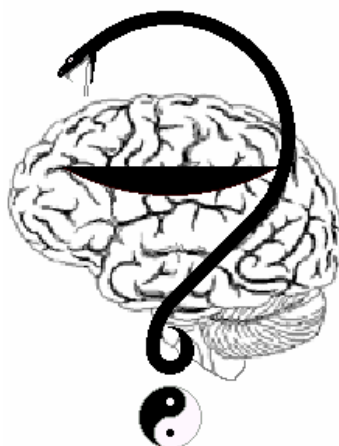


ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО ИМ. И.П. ПАВЛОВА
ФГБУН ИНСТИТУТ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И НЕЙРОФИЗИОЛОГИИ РАН
ГУ НИ ИНСТИТУТ НОРМАЛЬНОЙ ФИЗИОЛОГИИ ИМ. П.К. АНОХИНА РАМН
ФГБУН ИНСТИТУТ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БИОФИЗИКИ РАН
ИНСТИТУТ МОЛЕКУЛЯРНОЙ БИОЛОГИИ И ГЕНЕТИКИ НАН УКРАИНЫ



Восьмой
международный междисциплинарный конгресс
**НЕЙРОНАУКА ДЛЯ МЕДИЦИНЫ И
ПСИХОЛОГИИ**

Судак, Крым, Украина, 2-12 июня 2012 года

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ КОНГРЕССА

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ
Е.В. Лосева, д.б.н. (Россия)

ПРОГРАММНЫЙ НАУЧНЫЙ КОМИТЕТ

Э.Г. Акмаев, академик РАМН (Россия)	А.М. Иваницкий, чл.-корр. РАН (Россия)
К.В. Судаков, академик РАМН (Россия)	В.Г. Скребицкий, чл.-корр. РАН и РАМН (Россия)
П.М. Балабан, чл.-корр. РАН (Россия)	Е.А. Умрюхин, чл.-корр. РАМН (Россия)
Е. Kobylansky, prof. (Israel)	В.М. Ковальзон, д.б.н. (Россия)
В.В. Шульговский, проф. (Россия)	Г.Р. Иваницкий, чл.-корр. РАН (Россия)
В.Н. Казаков, академик НАНУ (Украина)	В.Г. Пинелис, проф. (Россия)
С.И. Сороко, чл.-корр. РАН (Россия)	В.М. Кавсан, чл.-корр. НАНУ (Украина)
Ю.П. Герасименко, проф. (Россия, США)	А.В. Сидоренко, проф. (Беларусь)
Г.А. Куликов, проф. (Россия)	О.М. Базанова, д.б.н. (Россия)
А.Ю. Егоров, проф. (Россия)	
М.А. Александрова, д.б.н. (Россия)	

РАБОЧИЙ ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

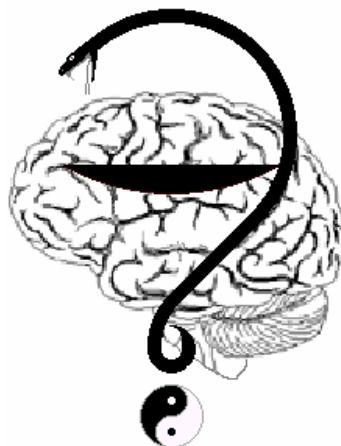
Елена Владимировна Лосева
Надежда Александровна Логинова
Владимир Викторович Гаврилов
Григорий Юрьевич Ватолин
Алина Викторовна Крючкова

117485, Москва, ул. Бутлерова 5а,
ИВНД и НФ РАН; к.415
Тел.: (495) 3348219;
Факс: (499)7430056

E-mail: brainres.sudak@gmail.com
Web site: <http://brainres.ru>

Рабочие языки – русский и английский

I.P. PAVLOV PHYSIOLOGICAL SOCIETY
INSTITUTE OF HIGHER NERVOUS ACTIVITY AND NEUROPHYSIOLOGY RAS
P.K. ANOKHIN INSTITUTE OF NORMAL PHYSIOLOGY, RAMS
INSTITUTE OF THEORETICAL AND EXPERIMENTAL BIOPHYSICS RAS
INSTITUTE OF MOLECULAR BIOLOGY AND GENETICS NAS OF UKRAINE



VIII International interdisciplinary congress
**NEUROSCIENCE FOR MEDICINE AND
PSYCHOLOGY**

Sudak, Crimea, Ukraine, June 2-12, 2012

ORGANIZING COMMITTEE OF THE CONGRESS

CHAIRMAN
E.V. Loseva (Russia)

PROGRAMM SCIENTIFIC COMMITTEE

I.G. Akmaev (Russia)	A.M. Ivanitsky (Russia)
K.V. Sudakov (Russia)	V.G. Skrebitskiy (Russia)
P.M. Balaban (Russia)	E.A. Umriukhin (Russia)
E. Kobylansky (Israel)	G.R. Ivanitsky (Russia)
V.V. Shulgovsky (Russia)	V.G. Pinelis (Russia)
V.N. Kazakov (Ukraine)	V.M. Kavsan (Ukraine)
C.I. Soroko (Russia)	A.V. Sidorenko (Belarus)
G.A. Kulikov (Russia)	V.M. Kovalzon (Russia)
A.Y. Egorov (Russia)	Yu.P. Gerasimenko (Russia, USA)
M.A. Aleksandrova (Russia)	O.M. Bazanova (Russia)

WORKING ORGANIZING COMMITTEE

**Dr. Elena Loseva, Dr. Nadezhda Loginova,
Dr. Vladimir Gavrilov, Grigory Vatolin, Alina Kruchkova**

**Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology of RAS,
117485, Moscow, Butlerova Street, 5A, R.415
Tel.: +7(495) 334-8219, Fax: +7(499)7430056**

**E-mail: brainres.sudak@gmail.com
Web site: <http://brainres.ru>**

Working languages - Russian and English

ТЕМАТИКА

ШКОЛА

Лекции по тематике конгресса

СЕКЦИИ

1. Стрессы и неврозы: механизмы, профилактика и коррекция
2. Обучение и память
3. Мышление и сознание
4. Нейрональные механизмы когнитивных процессов
5. Психические расстройства: механизмы и терапия
6. Интегративная деятельность нервной, иммунной и эндокринной систем
7. Нейрофизиология сенсорных систем
8. Нейрофизиология двигательной системы
9. Нейрорегуляция периферических органов
10. Межклеточные взаимодействия в нервной системе
11. Нейротрансплантация
12. Биологически-активные вещества – регуляторы функций нервной системы
13. Экспериментальная и клиническая нейрофармакология
14. Воздействие физических факторов различной природы на нервную систему
15. Онтогенез нервной системы
16. Нейродегенеративные заболевания и опухоли мозга
17. Нейробиология сна-бодрствования
18. Санокреатология, формирование и поддержание психического здоровья

СИМПОЗИУМ (руководитель - д.б.н. О.М. Базанова)

Биоуправление - технология повышения нейрональной эффективности

Мастер класс по методическим проблемам нейробиоуправления

TOPICS

SCHOOL

Lectures according themes of congress

SECTIONS

1. Stress and neurosis: mechanisms, prophylactic and correction
2. Learning and memory
3. Thinking and consciousness
4. Brain mechanisms of cognitive processes
5. Psychiatric disorders: mechanisms and therapy
6. Integrative activity of nervous, immune and endocrine systems
7. Neurophysiology of sensory systems
8. Neurophysiology of the motor system
9. Neuroregulation of peripheral organs
10. Cellular interactions in the nervous system
11. Neurotransplantation
12. Role of biologically active substances in the nervous system
13. Experimental and clinical neuropharmacology
14. Effects of various physical factors on the nervous system
15. Ontogenesis of the nervous system
16. Neurodegenerative diseases and cerebral tumor
17. Neurobiology of sleep-wakefulness
18. Sanocreatology, formation and maintenance of mental health

SYMPOSIUM

Biofeedback - technology of the "neuronal efficiency" enhancement

НАУЧНАЯ ПРОГРАММА SCIENTIFIC PROGRAM

2-4 июня

June 2-4

Школа

ЛЕКЦИИ ПО ТЕМАТИКЕ КОНГРЕССА

School

LECTURES ACCORDING THEMES OF CONGRESS

Агуреев А.П. О СТРАТЕГИИ ПАТЕНТОВАНИЯ(ИЛИ ВСЕГДА ЛИ НУЖЕН НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПАТЕНТ)
Agureev A.P. ON THE STRATEGY OF PATENTING (OR WHETHER A NATIONAL PATENT IS ALWAYS NECESSARY)

Бажан Н.М., Яковлева Т.В., Макарова Е.Г., Казанцева А.Ю. КОРРЕКЦИЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ ПИЩИ У МЫШЕЙ ГЕНЕТИЧЕСКИ ПРЕДРАСПОЛОЖЕННЫХ К ГИПЕРФАГИИ И ОЖИРЕНИЮ
Bazhan N.M., Yakovleva T.V., Makarova E.N., Kazantseva A.Y. CORRECTION OF FOOD INTAKE IN MICE GENETICALLY PREDISPOSED TO HYPERPHAGIA AND OBESITY

Вербицкий Е.В. ОБ ИНДИВИДУАЛЬНОСТИ СНА И КОМПЕНСАЦИИ ЕГО РАССТРОЙСТВ
Verbitsky E.V. ABOUT INDIVIDUALITY OF SLEEP AND COMPENSATIONS OF ITS FRUSTRATION

Dimpfel W. SPECTRAL SIGNATURES OF TIME AVERAGED EEG SOURCE DENSITY DURING BRAIN DISEASE IN COMPARISON TO A NORM DATA BASE OF 300 HEALTHY SUBJECTS

Келина Н.Ю., Пикулин В.В., Мамелина Т.Ю., Куликова О.А., Петроченко С.Н., Морозова В.С., Мягкова М.А. МЕТОДИКА ОЦЕНИВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ПАЦИЕНТОВ С КАРДИОПАТОЛОГИЕЙ НА ОСНОВЕ ИММУНО – БИОХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА
Kelina N.Yu., Pikulin V.V., Mamelina T.Yu., Kulikova O.A., Petrochenko S.N., Morozova V.S., Myagkova M.A. TECHNIQUE OF ESTIMATION OF THE CONDITION OF PATIENTS WITH KARDIOPATHOLOGY ON THE BASIS OF IMMUNO–BIOCHEMICAL THE ANALYSIS

Козловская И.Б. ГИПОГРАВИТАЦИОННЫЙ ДВИГАТЕЛЬНЫЙ СИНДРОМ: ПРИРОДА И МЕХАНИЗМЫ РАЗВИТИЯ
Kozlovskaya I.B. HYPOGRAVITATIONAL MOTOR SYNDROM: NATURE AND BASIC MECHANISMS

Лямин О.И. СОН МОРСКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ: АДАПТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ, ЭВОЛЮЦИЯ И МЕХАНИЗМЫ РЕГУЛЯЦИИ
Lyamin O.I. SLEEP IN AQUATIC MAMMALS: ADAPTATION TO THE ENVIRONMENT, EVOLUTION AND MECHANISMS

Мягкова М.А., Морозова В.С., Петроченко С.Н., Сокольчик Е.И., Брюн Е.А. ЕСТЕСТВЕННЫЕ АНТИТЕЛА К БИОГЕННЫМ АМИНАМ И ОПИОИДНЫМ ПЕПТИДАМ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ЗАВИСИМОСТИ
Myagkova M.A., Morozova V.S., Petrochenko S.N., Sokolchik E.I., Bryun E.A. NATURAL ANTIBODIES TO BIOGENOUS AMINES AND OPIOID PEPTIDES IN ADDICTIVE STATES

Осадчук Л.В. ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ СТРАТЕГИИ И АНДРОГЕННЫЙ СТАТУС У САМЦОВ ЛАБОРАТОРНЫХ МЫШЕЙ С РАЗЛИЧНОЙ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТЬЮ К СОЦИАЛЬНОМУ ДОМИНИРОВАНИЮ
Osadchuk L.V. BEHAVIOR STRATEGY AND ANDROGENIC STATUS IN MALE MICE WITH DIFFERENT HEREDITARY PREDISPOSITION TO SOCIAL DOMINANCE

Розанов В.А. СТРЕСС И САМОУБИЙСТВО (ПСИХОГЕНЕТИКА СУИЦИДАЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ
Rozanov V.A. STRESS AND SUICIDE (BEHAVIORAL GENETICS OF SUICIDALITY)

Сороко С.И., Рожков В.П., Бекшаев С.С. ОСОБЕННОСТИ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ЦНС У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ КОРЕННОГО И ПРИШЛОГО НАСЕЛЕНИЯ СЕВЕРА
Soroko S. I., Rozhkov V. P., Bekshaev S. S. THE FEATURES OF MORPHOFUNCTIONAL CNS DEVELOPMENT IN CHILDREN AND ADOLESCENTS OF THE RUSSIAN NORTH NATIVE AND NEWLY COMERS' POPULATION

Юматов Е.А. ПАРАДИГМА ПРОИСХОЖДЕНИЯ СУБЪЕКТИВНОГО В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МОЗГА
Yumatov E. A. PARADIGM OF THE ORIGIN OF THE SUBJECTIVE IN BRAIN ACTIVITY

Шенкман Б.С. ХАРАКТЕРИСТИКИ СПИНАЛЬНЫХ МОТОНЕЙРОНОВ И КОНТРОЛЬ МЫШЕЧНОГО ФЕНОТИПА В УСЛОВИЯХ ГРАВИТАЦИОННОЙ РАЗГРУЗКИ
Shenkman B.S. CHARACTERISTICS OF SPINAL MOTONEURONS AND CONTROL OF MUSCLE PHENOTYPE UNDER CONDITIONS OF GRAVITATIONAL UNLOADING

**5 июня
June 5**

**Стрессы и неврозы: механизмы, профилактика и коррекция
Stress and neurosis: mechanisms, prophylactic and correction**

Аmineva Я.Р. ЛИЧНОСТНЫЕ РЕСУРСЫ СОВЛАДАНИЯ СО СТРЕССОМ
Amineva Y.R. PERSONAL RESOURCES OF COPING WITH STRESS

Аршава И.Ф., Аmineva Я.Р. ЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ: ТЕОРЕТИКО-ПРИКЛАДНОЙ АСПЕКТ
Arshava I.F., Amineva Y.R. EMOTIONAL INTELLECT: THEORETICALLY PRACTICAL ASPECT

Багирова Ф.М. ИЗУЧЕНИЕ ЛИЧНОСТНОЙ ТРЕВОЖНОСТИ ДОЛГОЖИТЕЛЕЙ АПШЕРОНСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Багирова Ф.М., Касумов Ч.Ю. ИЗУЧЕНИЕ АКТИВНОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ КАК ОДНОГО ИЗ ФАКТОРОВ ДОЛГОЖИТЕЛЬНОСТИ У ДОЛГОЖИТЕЛЕЙ АПШЕРОНСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Баженова Е.Ю., Тихонова М.А., Цыбко А.С., Куликов А.В. ЭФФЕКТЫ ОСТРОГО СТРЕССА НА ПОЛОВУЮ МОТИВАЦИЮ И МЕТАБОЛИЗМ СЕРОТОНИНА В МОЗГЕ У МЫШЕЙ С ВЫСОКОЙ НАСЛЕДСТВЕННОЙ ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТЬЮ К КАТАЛЕПСИИ
Bazhenova E.Yu., Tikhonova M. A., Tsybko A.S., Kulikov A.V. EFFECT OF ACUTE STRESS ON SEXUAL MOTIVATION AND 5-HT METABOLISM IN THE BRAIN IN MICE WITH HIGH HEREDITARY PREDISPOSITION TO CATALEPSY

Баранова К.А. ИССЛЕДОВАНИЕ РОЛИ АКТИВАЦИОННЫХ, ИНДУЦИБЕЛЬНЫХ И ЛИГАНД-ЗАВИСИМЫХ ТРАНСКРИПЦИОННЫХ ФАКТОРОВ МОЗГА В РАЗВИТИИ И ПРЕДОТВРАЩЕНИИ ТРЕВОЖНО-ДЕПРЕССИВНЫХ СОСТОЯНИЙ
Baranova K.A. THE ROLE OF ACTIVATED, INDUCIBLE AND LIGAND-DEPENDENT BRAIN TRANSCRIPTION FACTORS IN THE DEVELOPMENT AND PREVENTION OF ANXIETY DISORDER

Белова О.А. УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ ЗРИТЕЛЬНО-МОТОРНОЙ КООРДИНАЦИИ У ДЕТЕЙ, ДЕПРИВИРОВАННЫХ ПО СЛУХУ
Belova O.A. LEVEL OF VISUAL-MOTOR COORDINATION, IN CHILDREN, DEPRIVED OF HEARING

Вайдо А.И., Ширяева Н.В., Дюзикова Н.А., Павлова М.Б., Савенко Ю.Н. ДОЛГОСРОЧНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ МЕТИЛИРОВАНИЯ ДНК В СТРУКТУРАХ МОЗГА ЛИНИЙ КРЫС С РАЗЛИЧНЫМ ФУНКЦИОНАЛЬНЫМ СОСТОЯНИЕМ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ПОСЛЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ЭМОЦИОНАЛЬНО-БОЛЕВОГО СТРЕССА
Vaido A.I., Shiryaeva N.V., Dyuzikova N.A., Pavlova M.B., Savenko Yu.N. THE LONGTERM MODIFICATIONS OF DNA METHYLATION IN STRUCTURES OF RAT BRAIN OF LINES WITH DIFFERENT FUNCTIONAL STATE OF THE NERVOUS SYSTEM AFTER PROLONGED EMOTIONAL-PAINFUL STRESS

Годовых Т.В., Бичкаева Ф.А. ОСОБЕННОСТИ ВОЗРАСТНОГО РАЗВИТИЯ ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ ЧУКОТКИ В ФОРМИРОВАНИИ ПРОГРАММ АДАПТАЦИИ
Annual T.V., Bichkaeva F.A. FEATURES OF AGE DEVELOPMENT OF THE CHILDREN'S POPULATION OF CHUKOTKA IN FORMATION OF PROGRAMS OF ADAPTATION

Гордеев С.А., Васюков С.С., Недоступ А.В., Федорова В.И., Посохов С.И., Ковров Г.В. ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАТИВНЫХ РАССТРОЙСТВ У БОЛЬНЫХ С ПАНИЧЕСКИМИ АТАКАМИ И ПАРОКСИЗМАЛЬНОЙ ФОРМОЙ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ
Gordeev S.A., Vasukov S.S., Nedostup A.V., Fedorova V.I., Posokhov S.I., Kovrov G.V. PSYCHO-PHYSIOLOGICAL FEATURES OF AUTONOMIC DYSFUNCTION IN THE PATIENTS WITH PANIC ATTACKS AND PAROXYSMAL ATRIAL FIBRILLATION

Денефилъ О.В. ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ПРИ РАЗНЫХ ТИПАХ ПОГОДЫ
Denefil O.V. PSYCHOPHYSIOLOGICAL PROPERTIES OF WORK SUPPORTING OF STUDENTS IN THE DIFFERENT WEATHER TYPES

Докукина Т.В., Мисюк Н.Н., Минзер М.Ф. КОГЕРЕНТНОСТЬ И ИНДЕКСЫ ЭЭГ У БОЛЬНЫХ С НЕВРОТИЧЕСКОЙ СИМПТОМАТИКОЙ РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ
Dokukina T., Misyuk N., Minzer M. EEG COHERENCE IN PATIENTS WITH NEUROTIC SYMPTOMATOLOGY

Еркинбекова З.А., Еркинбекова Б.К., Ибраева Г.А., Турсынова С.К. ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЛИЧНОСТНЫХ ФАКТОРОВ НА СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТЬ В СРЕДНЕМ ВОЗРАСТЕ
Yerkinbekova Z.A., Yerkinbekova B.K., Ibrayeva G.A., Tursynova S.K. STUDY OF INFLUENCE OF PERSONALITY FACTORS ON STRESS STABILITY IN MIDDLE AGE

Зайнуллина А.Г., Халилова З.Л., Валиуллина А.Р., Захарова Г.Г., Канзафарова Р.Ф., Киняшева К.О., Валинуров Р.Г., Хуснутдинова Э.К. РОЛЬ СОЦИАЛЬНЫХ, ЭТНОКУЛЬТУРАЛЬНЫХ И ГЕНЕТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В РАЗВИТИИ СУИЦИДАЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ У НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН
Zainullina A.G., Khalilova Z.L., Valiullina A.R., Zakharova G.G., Kanzapharova R.F., Kinasheva K.O., Valinurov R.G., Khusnutdinova E.K. ROLE SOCIAL, ETHNOCULTURAL AND GENETIC FACTORS IN DEVELOPMENT OF SUICIDAL BEHAVIOR OF POPULATION IN THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN

Запорожец Т.Н., Мельникова С.В., Саник А.В. ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТРЕСС В РАБОТЕ ВРАЧА-СТОМАТОЛОГА И СОСТОЯНИЕ АВТОНОМНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ
Zaporozhets T.N., Melnikova S.V., Sanik A.V. OCCUPATIONAL STRESS IN THE DOCTOR-DENTIST AND THE STATE OF AUTONOMIC NERVOUS SYSTEM

Иванникова Н.О., Перцов С.С., Коплик Е.В. СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НЕЙРОНОВ СЕНСОМОТОРНОЙ КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА У КРЫС С РАЗЛИЧНОЙ ПОВЕДЕНЧЕСКОЙ АКТИВНОСТЬЮ
Ivannikova N.O., Pertsov S.S., Kopluk E.V. STRUCTURAL AND FUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF NEURONS IN THE SENSORIMOTOR CORTEX OF RATS WITH DIFFERENT LOCOMOTOR ACTIVITY

Капелько В.И., Лакомкин В.Л. «КАЛЬЦИЕВЫЕ ЧАСЫ» СЕРДЦА: МОДУЛЯЦИЯ АКТИВНЫМИ ФОРМАМИ КИСЛОРОДА
Kapelko V.I., Lakomkin V.L. «CALCIUM CLOCK» OF THE HEART: MODULATION BY REACTIVE OXYGEN SPECIES

Каранова М.В. ЭФФЕКТ ХОЛОДОВОГО ШОКА НА ПУЛЫ СВОБОДНЫХ АМИНОКИСЛОТ МОЗГА ПРУДОВОЙ РЫБЫ РОТАНА PERCCOTTUS GLEHNI (ELEOTRIDAE, PERCIFORMES)
Karanova M.V. THE EFFECT OF COLD SHOCK ON THE FREE AMINO ACID POOL OF BRAIN OF ROTAN PONDFISH PERCCOTTUS GLEHNI (ELEOTRIDAE, PERCIFORMES)

Каримова Е.Д., Лебедева Н.Н., Вехов А.В. НЕГАТИВНОЕ ВЛИЯНИЕ МОНОТОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА НЕРВНУЮ СИСТЕМУ ЧЕЛОВЕКА-ОПЕРАТОРА, И ПРОФИЛАКТИКА НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ С ПОМОЩЬЮ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ
Karimova E.D., Lebedeva N.N., Vekhov A.V. THE MONOTONY WORK NEGATIVE INFLUENCE ON HUMAN-OPERATOR NERVOUS SYSTEM AND THE PREVENTION OF ADVERSE CONSEQUENCES BY LOW-INTENSITY ELECTROMAGNETIC FIELD

Kobyliansky E., Kalichman L. RADIOGRAPHIC HAND OSTEOARTHRITIS IN DIFERENT POPULATIONS: COMMON ETHNICITY OR COMMON ENVIRONMENT?

Кривошеков С.Г., Балиоз Н.В. ИНДИВИДУАЛЬНО-ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЭЭГ-ОТВЕТА СПОРТСМЕНОВ НА ОСТРОЕ ГИПОКСИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ
Krivoshchekov S.G., Balioz N.V. INDIVIDUAL TYPOLOGICAL FEATURES OF EEG RESPONSE IN THE SPORTSMAN TO ACUTE HYPOXIA

Крючкова А.И., Ковалева И.Ф., Шершнева Д.В., Денисова И.А. МЕДИКАМЕНТОЗНАЯ ПОДГОТОВКА ТЕНОТЕНОМ ПАЦИЕНТОВ НА АМБУЛАТОРНОМ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОМ ПРИЕМЕ
Kruchkova A., Kovaleva I., Shershneva D., Denisova I. PREMEDICATION WILL TENOTEN IN DENTAL PRACTICE

Лавров О.В., Пятин В.Ф., Широлапов И.В., Обечкин С.М., Якунина С.В. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ КАРДИОВАСКУЛЯРНОЙ СИСТЕМЫ В УСЛОВИЯХ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СТРЕССА
Lavrov O.V., Pyatin V.F., Shirolapov I.V., Obekhin S.M., Yakunina S.V. FUNCTIONAL FEATURES OF THE CARDIOVASCULAR SYSTEM DURING PSYCHO EMOTIONAL STRESS

Ларенцова Л.И., Прокопович Л. С., Мазур К.В. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СИНДРОМА ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ У ХИРУРГОВ ДВУХ ВЕТВЕЙ МЕДИЦИНЫ
Larentsova L., Prokopovich L., Mazur K. THE COMPARATIVE ANALYSIS OF A SYNDROME OF EMOTIONAL BURNOUT AT SURGEONS OF TWO BRANCHES OF MEDICINE

Лысков Е., Халлман Д., Сакаев Э., Ермакова И. СТРЕСС И МИАЛГИИ, СВЯЗАННЫЕ С РАБОТОЙ. ОПЫТ МНОГОСУТОЧНОГО НАБЛЮДЕНИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ И ПОВЕДЕНЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК В УСЛОВИЯХ РЕАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
Lyskov E., Hallman D., Sakajev E., Ermakova I. STRESS AND WORK-RELATED MUSCULOSKELETAL DISORDERS. LONG-TERM MONITORING OF PHYSIOLOGICAL AND BEHAVIORAL DATA IN REAL-LIFE STUDIES

Мамедова Г.Ю. ИЗМЕНЕНИЯ СПЕКТРАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЭЭГ В СИТУАЦИИ ЭМОЦИОНАЛЬНОЙ НАПРЯЖЕННОСТИ
Mamedova G.Y. CHANGES OF SPECTRAL CHARACTERISTICS OF EEG IN SITUATION OF EMOTIONAL TENSION

Миронова Г.Д. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДУЛЯТОРОВ ИОННЫХ КАНАЛОВ, КАК НОВЫЙ ПУТЬ ЗАЩИТЫ ОРГАНИЗМА ОТ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА И НЕЙРОДЕГЕНЕРАТИВНЫХ НАРУШЕНИЙ
Mironova G.D. MODULATORS OF ION CHANNELS AS A NEW REMEDY FOR ORGANISM PROTECTION FROM OXIDATIVE STRESS AND NEURODEGENERATIVE DISORDERS

Мяджиди М.Б., Исмаилова Х.Ю. ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТОВ СЕЛЕКТИВНОГО БЛОКАТОРА ОБРАТНОГО ЗАХВАТА СЕРОТОНИНА ФЛУОКСЕТИНА НА СУДОРОЖНЫЕ РЕАКЦИИ И ВРОЖДЁННОЕ ПОВЕДЕНИЕ КРЫС С РАЗНОЙ УСТОЙЧИВОСТЬЮ К АУДИОГЕННУМУ СТРЕССУ
Majidi M.B., Ismailova Kh.Yu. STUDIES OF EFFECTS OF SELECTIVE SEROTONIN REUPTAKE INHIBITOR FLUOXETINE IN SEIZURE REACTIONS AND INBORN BEHAVIOR OF RATS WITH DIFFERENT RESISTANCE TO AUDIOGENIC STRESS

Новоселова Е.Г. РОЛЬ ЦИТОКИНОВОЙ СЕТИ В УСЛОВИЯХ КЛЕТОЧНОГО СТРЕССА
Novoselova E.G. THE ROLE OF CYTOKINE NETWORK IN CELLULAR STRESS

Новоселова Т.В., Парфенюк С.Б. ТИМУСНЫЕ ПЕПТИДЫ УСИЛИВАЮТ ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНЫЕ ЭФФЕКТЫ НЕКОТОРЫХ ИНГИБИТОРОВ СИГНАЛЬНОЙ ТРАНСДУКЦИИ КЛЕТКИ
Novoselova T.V., Parfenyuk S.B. THYMUS PEPTIDES INTENSIFY THE ANTI-INFLAMMATORY EFFECTS OF CELLULAR SIGNAL TRANSDUCTION INHIBITORS

Омарова А.С. ФОРМИРОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ГИПОКСИИ КАК ФАКТОРА СТРЕССА И АДАПТИВНАЯ РОЛЬ ТРАНСПОРТНОЙ ФУНКЦИИ ЛИМФАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗМА
Omarova A.S. FORMING STATEMENT OF HYPOXIA AS THE STRESS-CAUSE AND ROLE OF TRANSPORTING FUNCTION OF LYMPHCIRCULATION SYSTEM AS THE ADAPTIVE TOOL

Перепелкина О.В., Лильп И.И., Голибродо В.А., Полетаева И.И. ИЗМЕНЕНИЕ УРОВНЯ ТРЕВОЖНОСТИ У МЫШЕЙ СЕЛЕКТИРОВАННЫХ НА ВЫСОКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РЕШЕНИЯ КОГНИТИВНОГО ТЕСТА (СПОСОБНОСТЬ К ЭКСТРАПОЛЯЦИИ)
Perpelkina O.V., Lil'p I.G., Golibrodo V.A., Poletaeva I.I. CHANGES IN THE ANXIETY LEVEL IN MICE SELECTED FOR HIGH SCORES OF COGNITIVE TASK (EXTRAPOLATION CAPACITY)

Рамендик Д.М., Наумова А.А. СОГЛАСОВАННОСТЬ ЧЕРТ ХАРАКТЕРА И ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ АДАПАЦИЯ СТУДЕНТОВ БИОЛОГОВ И ПСИХОЛОГОВ
Ramendik D.M., Naumova A.A. CONSISTENCY TRAITS AND ADAPATSIYA PROFESSIONAL STUDENTS BIOLOGY AND PSYCHOLOGY

Сафоничева О.Г. ПОСТУРАЛЬНЫЙ СТРЕСС. МЕХАНИЗМЫ И НЕЛЕКАРСТВЕННАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ
Safonicheva O.G. POSTURAL STRESS. MECHANISMS AND NON-DRUG REHABILITATION

Свидан Н.М. РОЛЬ СТРЕССА В РЕАЛИЗАЦИИ СЦЕНАРИЯ ПОБЕДИТЕЛЯ: ПСИХОЛОГО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
Svidan N.M. THE ROLE OF STRESS IN THE IMPLEMENTATION OF THE WINNER'S PATTERN: PSYCHOLOGICAL AND PHYSIOLOGICAL ASPECTS

Устьянцев С.Л. ЗНАЧЕНИЕ МАССЫ ВОВЛЕКАЕМОЙ В РАБОТУ СКЕЛЕТНОЙ МУСКУЛАТУРЫ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ТРУДОВЫХ СТРЕССОВ
Ustyantsev S.L. VALUE OF MASS OF THE SCELETAL MUSCLES INVOLVED IN WORK FOR PREVENTIVE MAINTENANCE OF LABOUR STRESSES

Федотова И.Б., Сурина Н.М., Полетаева И.И. ВЛИЯНИЕ КОРАЗОЛА И ФЕНАЗЕПАМА НА АУДИОГЕННЫЕ СУДОРОЖНЫЕ ПРИПАДКИ И ПОСТИКТАЛЬНУЮ КАТАЛЕПСИЮ У КРЫС ДВУХ ГЕНОТИПОВ
Fedotova I.B., Surina N.M., Poletaeva I.I. EFFECTS OF CORAZOLE AND PHENAZEPAM ON AUDIOGENIC EPILEPSY AND POSTICTAL CATALEPSY IN RATS OF TWO GENOTYPES

Феоктистова С.В. ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРОФИЛАКТИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СТРЕССА У СОТРУДНИКОВ КОММЕРЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ
Feoktistova S. PSYCHOLOGICAL CONDITIONS OF PREVENTION OF OCCUPATIONAL STRESS AMONG EMPLOYEES OF A COMMERCIAL ORGANIZATION

Хаснулин В.И., Хаснулина А.В., Дороганов А.О. ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ СТРЕСС И МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ДИЗАДАПТИВНЫЕ РАССТРОЙСТВА У ЧЕЛОВЕКА В ДИСКОМФОРТНЫХ КЛИМАТО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ РЕГИОНАХ СИБИРИ
Hasnulin V.I., Hasnulina A.V., Doroganov A.O. PSYCHOEMOTIONAL STRESS AND DEADAPTIVE METABOLIC DISORDERS IN UNFAVORABLE CLIMATIC AND GEOGRAPHIC REGIONS OF SIBERIA

Цатурян Л.Д., Шевякова А.А. УРОВЕНЬ ПСИХИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ У СТУДЕНТОВ РАЗНОЙ НАЦИОНАЛЬНОСТИ
Tsaturyan L.D., Shevyakova A.A. LEVEL OF MENTAL HEALTH AT STUDENTS OF THE DIFFERENT NATIONALITY

Чораян О.Г., Чораян И.О. ИЗМЕНЕНИЕ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ УМСТВЕННОЙ НАГРУЗКИ

Chorayan O.G., Chorayan I.O. EMOTIONAL STATE CHANGES UNDER INFLUENCE OF MENTAL WORKLOAD

Щебланов В.Ю., Бобров А.Ф., Митин И.Н. ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ВОДИТЕЛЕЙ С НЕБЛАГОПРИЯТНЫМ ПРОГНОЗОМ БЕЗАВАРИЙНОЙ РАБОТЫ

5 июня
June 5
Обучение и память
Learning and memory

Абаева А.Б., Еркинбекова Б.К. НАРУШЕНИЯ ВЫСШИХ ПСИХИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ У ДЕТЕЙ С ТЕРМИНАЛЬНОЙ СТАДИЕЙ ХРОНИЧЕСКОЙ ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

Abayeva A.B., Yerkinbekova B.K. INFRINGEMENT OF COGNITIVE FUNCTIONS IN THE TERMINAL STAGE OF CHRONIC NEPHRITIC INSUFFICIENCY OF CHILDREN

Аминов А.В. ДИНАМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ УЧАСТИЯ СЕРОТОНИНА В МЕХАНИЗМАХ РЕГУЛЯЦИИ ПРОЦЕССОВ ОБУЧЕНИЯ И ПАМЯТИ В УСЛОВИЯХ ЭМОЦИОНАЛЬНОЙ НАПРЯЖЕННОСТИ

Aminov A.V. DYNAMIC FEATURES OF THE SEROTONIN PARTICIPATION IN THE REGULATION OF THE MECHANISMS OF TRAINING AND MEMORY PROCESSES DEPENDING ON THE EMOTIONAL TENSION

Арефьева А. В., Фатеева Н. М. ВЗАИМООТНОШЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПАМЯТИ И ТИПА ИНТЕЛЛЕКТА У ДЕВУШЕК

Arefeva A. V., Fateeva N. M. MUTUAL RELATION OF INDICATORS OF MEMORY AND TYPE OF INTELLIGENCE AT GIRLS-STUDENTS

Бережной Д.С., Никольская К.А. О НЕОБХОДИМЫХ И ДОСТАТОЧНЫХ УСЛОВИЯХ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ МОТИВАЦИОННОГО ПОВЕДЕНИЯ

Berezhnoy D., Nikolskaya K. ON THE QUESTION OF NECESSARY AND SUFFICIENT CONDITIONS FOR THE ORGANIZATION OF MOTIVATIONAL BEHAVIOR

Богодвид Т.Х., Тимошенко А.Х., Дерябина И.Б., Гайнутдинов Х.Л. ИССЛЕДОВАНИЕ РОЛИ СЕРОТОНИНЕРГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ В ВЫРАБОТКЕ УСЛОВНОГО ОБОРОНИТЕЛЬНОГО РЕФЛЕКСА У ВИНОГРАДНОЙ УЛИТКИ

Bogodvid T.Kh., Timoshenko A.Kh., Deryabina I.B., Gainutdinov Kh.L. INVESTIGATION OF ROLE OF SEROTONINERGIC SYSTEM IN ELABORATION OF DEFENSIVE CONDITIONED REFLEX IN SNAIL

Гаврилов В.В., Арутюнова К.Р. ДИНАМИКА СУММАРНЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ МОЗГА В ПОВЕДЕНИИ

Gavrilov V.V., Arutyunova K.R. THE DYNAMICS OF BEHAVIOR-RELATED EEG POTENTIALS

Гайнутдинов Х.Л., Андрианов В.В., Богодвид Т.Х., Тимошенко А.Х. КЛЕТОЧНО-МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ОБУЧЕНИЯ И ПАМЯТИ В ПРОСТЫХ СИСТЕМАХ МОЛЛЮСКОВ

Gainutdinov Kh.L., Andrianov V.V., Bogodvid T.Kh., Timoshenko A.Kh. CELLULAR AND MOLECULAR MECHANISMS OF LEARNING AND MEMORY IN A SIMPLE SYSTEMS OF MOLLUSKS

Гринкевич Л.Н. РОЛЬ АЦЕТИЛИРОВАНИЯ И МЕТИЛИРОВАНИЯ ГИСТОНОВ В ЭПИГЕНЕТИЧЕСКИХ МЕХАНИЗМАХ ДОЛГОВРЕМЕННОЙ ПАМЯТИ

Grinkevich L.N. HISTONE ACETYLATION AND METHYLATION IN EPIGENETIC MECHANISMS OF MEMORY FORMATION

Демарева В.А., Каминская Н.В., Самко Ю.А., Полевая С.А. САККАДИЧЕСКИЕ ДВИЖЕНИЯ ГЛАЗ ПРИ ЧТЕНИИ И ВЫПОЛНЕНИИ ЗАДАЧИ ПОИСКА ПО ТЕКСТУ КАК МАРКЕРЫ ЯЗЫКОВОЙ КОМПЕТЕНЦИИ

Demareva V.A., Kaminskaya N.V., Samko Y.A., Polevaya S.A. SACCADIC EYE MOVEMENTS IN READING AND IN TASK OF SEARCHING THROUGH THE TEXT AS MARKERS OF LINGUISTIC COMPETENCE

Емельянова О.Я., Шершень И.В. РАЗВИТИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ У ДЕТЕЙ С ОВЗ В УСЛОВИЯХ ИНКЛЮЗИВНОГО ОБУЧЕНИЯ

Yemelyanova O.J., Shershen I.V. DEVELOPMENT OF MENTAL ABILITIES IN CHILDREN WITH HIA IN CONDITIONS OF INCLUSIVE RECYCLES

Есипенко Е.А., Крутенкова Е.П., Рязанова М.К. ВЛИЯНИЕ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ (ВЕРБАЛЬНОГО ИЛИ НЕВЕРБАЛЬНОГО) НА ПАМЯТЬ У МУЖЧИН И ЖЕНЩИН

Esipenko E.A., Krutenkova E.P., Ryazanova M.K. THE INFLUENCE OF EMOTIONAL, VERBAL OR NONVERBAL, IMPACT ON MALE AND FEMALE MEMORY

Крутенкова Е.П., Есипенко Е.А., Ходанович М.Ю., Светлик М.В., Гуляева Ю.В., Рязанова М.В. ЭЭГ-КОРРЕЛЯТЫ РЕШЕНИЯ КОГНИТИВНЫХ ЗАДАЧ В ДИАПАЗОНЕ ГАММА-РИТМА

Krutenkova E.P., Esipenko E.A., Khodanovich M.Yu., Svetlik M.V., Gulyaeva Yu. V., Ryazanova M.V. EEG CORRELATES OF COGNITIVE TASKS SOLVING IN GAMMA BAND

Игумен Феофан (Крюков В.И.). МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СЛЕДОВЫХ УСЛОВНЫХ РЕФЛЕКСОВ
Hegumen Theophan (Kryukov V.I.). THE MATHEMATICAL MODEL OF TRACE CONDITIONING

Ляховецкий В.А., Карпинская В.Ю., Боброва Е.В. ВЫЯВЛЕНИЕ СХЕМЫ КОДИРОВАНИЯ ЗАПОМНЕННОГО МАТЕРИАЛА ПО РАСПРЕДЕЛЕНИЮ ОШИБОК
Lyakhovetskii V.A., Karpinskaya V.Ju., Bobrova E.V. THE RECONSTRUCTION OF CODING SCHEME THROUGH ERRORS DISTRIBUTION

Маркова Н.А., Стрекалова Т.В., Николаева Н.С., Ванькин Г.И., Болкунов А.В., Бачурин С.О. ПОИСК КОГНИТИВНО-СТИМУЛИРУЮЩИХ АГЕНТОВ В РЯДУ ФТОРСОДЕРЖАЩИХ ГАММА-КАРБОЛИНОВ
Marcova N.A. Strekalova T.V., Nicolaeva N.S., Vankin G.I., Bolkunov A.V., Bachurin S.O. SEARCH FOR COGNITIVE-STIMULATIVE AGENTS AMONG FLUORINE-CONTAINING GAMMA-CARBOLINES

Медведев И.Н., Никишина Н.А., Карпова Г.Г. АГРЕГАЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ ЭРИТРОЦИТОВ У ДЕТЕЙ 3-Х - 6-ТИ ЛЕТ С ИНДИВИДУАЛЬНЫМИ РАЗЛИЧИЯМИ В УМСТВЕННОМ РАЗВИТИИ
Medvedev I.N., Nikishina N.A., Karpova G.G. AGGREGATION ACTIVITY OF ERYTHROCYTES IN CHILDREN 3 - 6 YEARS WITH INDIVIDUAL DIFFERENCES IN COGNITIVE DEVELOPMENT

Менджеритский А.М., Карантыш Г.В., Абрамчук В.А., Рыжак Г.А. ВЛИЯНИЕ КОРОТКИХ ПЕПТИДОВ НА ПОВЕДЕНИЕ И ЛАТЕНТНОЕ ОБУЧЕНИЕ КРЫС, ПЕРЕНЕСШИХ ПРЕНАТАЛЬНУЮ ГИПОКСИЮ
Mendzeritsky A.M., Karantysh G.V., Abramchuk V.A., Ryzhak G.A. INFLUENCE OF SHORT PEPTIDES ON BEHAVIOUR AND LATENT TRAINING OF THE RATS WHO HAVE TRANSFERRED PRENATAL HYPOXIA

Орлова Н.И. КРАТКОВРЕМЕННАЯ ПАМЯТЬ У ШКОЛЬНИКОВ 8-14 ЛЕТ В ПРОЦЕССЕ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
Orlova N.I. SHORT-TERM MEMORY OF 8-14 YEARS PUPILS DURING THE LEARNING PROCESS

Перхурова В.Д., Елисеева Е.В., Смирнова В.А. ПОКАЗАТЕЛИ УМСТВЕННОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ У СТУДЕНТОВ С АКЦЕНТУАЦИЕЙ ХАРАКТЕРА
Perhurova V.D., Eliseeva E.V., Smirnova V.A. MENTAL OPERATIONAL CAPABILITY LEVEL IN STUDENTS WITH THE CHARACTER ACCENTUATION

Серков А.Н., Серкова В.В., Майоров В.И. ДИНАМИКА ЭЭГ ВЕНТРАЛЬНОГО ГИППОКАМПА, МЕДИАЛЬНОЙ ПРЕФРОНТАЛЬНОЙ КОРЫ И МИНДАЛИНЫ ПРИ ВОСПРОИЗВЕДЕНИИ УСЛОВНОГО РЕФЛЕКСА ОДНОСТОРОННЕГО ИЗБЕГАНИЯ
Serkov A.N., Serkova V.V., Maiorov V.I. THE EEG DYNAMIC OF VENTRAL HIPPOCAMPUS, MEDIAL PREFRONTAL CORTEX AND AMYGDALA DURING ONE-SIDE CONDITIONED AVOIDANCE

Серков А.Н., Георгиевская К.Б., Майоров В.И. УСИЛЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СИНХРОНИЗАЦИИ ЭЭГ МЕДИАЛЬНОЙ ПРЕФРОНТАЛЬНОЙ КОРЫ И ВЕНТРАЛЬНОГО ГИППОКАМПА ПРИ ДЛИТЕЛЬНОЙ ПОТЕНЦИАЦИИ ГИППОКАМПО-КОРКОВЫХ СВЯЗЕЙ
Serkov A.N., Georgievskaya K.B., Maiorov V.I. INCREASED EEG SYNCHRONIZATION DURING LTP IN THE HIPPOCAMPAL AFFERENT FIBER SYSTEM TO THE MEDIAL PREFRONTAL CORTEX

Серкова В.В., Никольская К.А. НЕГАТИВНОЕ СОСТОЯНИЕ, СПРОВОЦИРОВАННОЕ ОСОБЕННОСТЯМИ ПАМЯТНОГО СЛЕДА
Serkova V.V., Nikolskaya K.A. NEGATIVE STATE CAUSED BY MEMORY STRUCTURE

Хорсева Н.И., Захарова И.Е. МОНИТОРИНГ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАК КРИТЕРИЙ ОЦЕНКИ КОРРЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ ЛОГОПЕДА
Khorseva N.I., Zakharova I.E. 2 PSYCHOPHYSIOLOGICAL MONITORING PARAMETERS AS CRITERION CORRECTIVE WORK OF THE LOGOPEDIST

Целкова Н.В., Иноземцев А.Н., Тушмалова Н.А. ПАМЯТЬ КАК МНОГОУРОВНЕВАЯ СТРУКТУРА
Tselkova N.V., Inozemtsev A.N., Tushmalova N.A. MEMORY IS MULTILEVEL STRUCTURE

Шапкин А.Г., Голобородько М.В., Суфианов А.А., Суфианова Г.З., Шапкин Ю.Г. ЧАСТОТНО-ВРЕМЕННАЯ СТРУКТУРА И КЛАССИФИКАЦИЯ ЭЭГ ИЗМЕНЕНИЙ У ПАЦИЕНТОВ С МИНИМАЛЬНОЙ МОЗГОВОЙ ДИСФУНКЦИЕЙ
Shapkin A.G., Goloborod'ko M.V., Sufianov A.A., Sufianova G.Z., Shapkin Yu.G. TIME-FREQUENCY STRUCTURES AND CLASSIFICATION OF EEG IN PATIENTS WITH MINIMAL BRAIN DYSFUNCTION

Шапкин А.Г., Шапкин Ю.Г., Суфианов А.А., Суфианова Г.З. РЕШЕНИЕ ОБРАТНОЙ ЗАДАЧИ ЭЭГ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АЛГОРИТМА АМПЛИТУДНОЙ ЛОКАЛИЗАЦИИ ИСТОЧНИКОВ
Shapkin A.G., Shapkin Yu.G., Sufianov A.A., Sufianova G.Z. SOLUTION OF FORWARD PROBLEM IN EEG BY MEANS OF AMPLITUDE LOCALIZATION OF SOURCES

Шапкин А.Г., Шапкин Ю.Г., Суфианов А.А., Суфианова Г.З. НЕИНВАЗИВНЫЙ МЕТОД ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ИНТЕГРАЦИИ НЕЙРОНАЛЬНЫХ АНСАМБЛЕЙ В КОРЕ ГОЛОВНОГО МОЗГА
Shapkin A.G., Shapkin Yu.G., Sufianov A.A., Sufianova G.Z. NONINVASIVE METHOD OF THE ESTIMATION OF THE NEURONAL INTEGRATION IN THE CEREBRAL CORTEX

Шульгина Г.И., Бережная Д.А., Зяблицева Е.А., Парфентьев Н.А. ДЕЙСТВИЕ ФЕНИБУТА - ДЕРИВАТА ГАМК НА ВЫРАБОТКУ ОБОРОНИТЕЛЬНЫХ И ТОРМОЗНЫХ УСЛОВНЫХ РЕФЛЕКСОВ

Shulgina G. I., Berezhnaya D. A., Ziablitseva E. A., Parfentyev N. A. THE EFFECT OF PHENIBUT - DERIVATE OF GAMK ON ACQUISITION OF DEFENSIVE AND INHIBITORY PAVLOVIAN REFLEXES IN RABBIT AND RAT

**6 июня
June 6**

**Мышление и сознание
Thinking and consciousness**

Алексеев А.Ю. НЕЙРОКОМПЬЮТИНГОВАЯ ДЕФИНИЦИЯ МЫШЛЕНИЯ И СОЗНАНИЯ В КОМПЛЕКСНОМ ТЕСТЕ ТЬЮРИНГА

Alekseev A. NEUROCOMPUTING DEFINITION OF THINKING AND CONSCIOUSNESS IN COMPREHENSIVE TURING TEST

Бойцова Ю.А., Данько С.Г., Грачева Л.В., Соловьева М.Л. ИЗМЕНЕНИЯ МОЩНОСТИ БЕТА И ГАММА ДИАПАЗОНОВ ЭЭГ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВНЕШНЕЙ И ВНУТРЕННЕЙ ИНДУКЦИИ ЭМОЦИОНАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ.

Boytsova J., Danko S., Gratcheva L., Solovjeva M. CHANGES OF BETA AND GAMMA EEG POWER ACCOMPANYING EXTERNAL AND INTERNAL INDUCTION OF EMOTIONAL STATES.

Гареев Ю.М., Бобров А.Ф., Щёбланов В.Ю., Пешкова О.О. МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КУЛЬТУРЫ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ СЕВ РАО

Казимирова Е.Д. ИНФОРМАЦИОННОЕ ПРОСТРАНСТВО МОЗГА КАК ГИПЕРТЕКСТ (К ВОПРОСУ О ДВУХ КОГНИТИВНЫХ СТИЛЯХ)

Копаладзе Р.А., Кубатиев А.А., Сточик А.М. АНИМИЗМ И ВИТАЛИЗМ В КОНТЕКСТЕ ИСТОРИИ РЕФЛЕКСА

Kopaladze R.A., Kubatiev A.A. Stochik A.M. ANIMISM AND VITALISM IN THE CONTEXT OF REFLEX HISTORY

Копейкина Е.А., Хороших В.В., Иванова В.Ю. ВЛИЯНИЕ НЕОСОЗНАВАЕМОГО ВОСПРИЯТИЯ ЗВУКОВЫХ СТИМУЛОВ НА КОМПЛЕКС ПОТЕНЦИАЛОВ ГОЛОВНОГО МОЗГА, СВЯЗАННЫХ С ДВИЖЕНИЕМ

Kopeikina E.A., Khoroshikh V.V., Ivanova V.Y. THE INFLUENCE OF AUDITORY STIMULI UNCONSCIOUS PERCEPTION ON THE MOVEMENT-RELATED CORTICAL POTENTIALS

Круглякова Е.С., Гальперина Е.И. ПОЛОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЭЭГ У ВЗРОСЛЫХ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ СТЕРЕОГНОСТИЧЕСКИХ ТЕСТОВ

Krugliakova E.S., Galperina E.I. SEXUAL CHARACTERISTICS OF THE SPATIAL ORGANIZATION IN EEG OF ADULTS PERFORMING STEREOGNOSTIC TESTS

Кузнецов И. П. ХАРАКТЕРИСТИКИ ФАЗОВЫХ ОТНОШЕНИЙ В ЭЭГ В ПРОЦЕССЕ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЕРИМЕНТА СО СКРЫТОЙ ЛОГИКОЙ

Kuznetsov I.P. THE FEATURES OF EEG PHASIC RELATIONS UNDER CONDITIONS OF DECISION MAKING IN EXPEREMENT WITH COVERT LOGIC

Лазарев И.Е., Рамендик Д.М., Чернышев Б.В., Чернышева Е.Г. ВЛИЯНИЕ СОГЛАСОВАННОСТИ ДАННЫХ ОПРОСНИКОВ ТЕМПЕРАМЕНТА НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЫЗВАННЫХ КОГНИТИВНЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ

Lazarev I.E., Ramendik D.M., Chernyshev B.V., Chernysheva E.G. THE INFLUENCE OF THE CONCORDANCE OF TEMPERAMENT QUESTIONNAIRES DATA ON THE PROPERTIES OF THE COGNITIVE EVENT-RELATED POTENTIALS

Нагорнова Ж.В., Шемьякина Н.В. ЭЭГ ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ ОБРАЗНОЙ ТВОРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Nagornova Zh.V., Shemyakina N.V. EEG STUDY OF NONVERBAL CREATIVE THINKING FACTORS.

Осокина Е.С., Чернышев Б.В., Чернышева Е.Г., Вязовцева А.А. ЗАВИСИМОСТЬ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВНИМАНИЯ ОТ ХАРАКТЕРИСТИК СТИМУЛА И НАЛИЧИЯ МУЗЫКАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Osokina E.S., Chernyshev B.V., Chernysheva E.G., Vyazovtseva A.A. THE DEPENDENCE OF BEHAVIORAL MANIFESTATIONS OF ATTENTION ON STIMULI FEATURES AND MUSICAL EDUCATION

Podgórecki J., Dąbrowska A. COMMUNICATIVE COMPETENCE AND ATTRIBUTIONS University of Opole, Department of Social Communications, Poland (no abstract)

Podgórecki J., Dąbrowska A. SYMPATHY, ANTIPATHY AND EMPATHY AS CATEGORIES OF SOCIAL COMMUNICATION University of Opole, Department of Social Communications, Poland (no abstract)

Продиус П.А., Мухина И.В. ФРОНТО-ОКЦИПИТАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЭЭГ ВО ВРЕМЯ УМСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ У ЛИЦ С РАЗНЫМ КОГНИТИВНЫМ СТИЛЕМ

Русалова М.Н., Кислова О.О., Образцова Л.Н. АКТИВАЦИЯ МОЗГА У ЛИЦ С РАЗЛИЧНОЙ СПОСОБНОСТЬЮ РАСПОЗНАВАНИЯ ЭМОЦИЙ В РЕЧИ

Соболева И.В., Наумова Е.С., Жданова Д.Ю. ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЛЯ БИОПОТЕНЦИАЛОВ В СИТУАЦИИ ПРОИЗВОЛЬНОГО И НЕПРОИЗВОЛЬНОГО ВНИМАНИЯ В ПРОЦЕССЕ МЫСЛИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЛАТЕРАЛЬНОГО ФЕНОТИПА
Soboleva I.V., Naumova E.S., Zhdanova D.Y. PECULIARITIES OF FORMATION OF BIOPOTENTIALS IN THE SITUATION VOLUNTARY AND INVOLUNTARY ATTENTION IN THE PROCESS OF INTELLECTUAL AKTIVITY AS FUNCTION OF LATERAL PHENOTYPE

Талалаева Г.В. ЭФФЕКТ ГРУППЫ И СОЦИАЛЬНЫХ ИНТЕЛЛЕКТ В УСЛОВИЯХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СТРЕССА

Холод М.Т. СПЕЦИФИКА ЛЕКСИКО-СЕМАНТИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ С НАРУШЕНИЯМИ РЕЧИ

Xolod M.T. THE SPECIFICITY OF THE LEXICAL-SEMANTIC DEVELOPMENT OF JUNIOR SCHOOLCHILDREN WITH SPEECH DISORDERS

Чернышева Е.Г., Чернышев Б.В., Иосилевич Е.А. НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЭМОЦИЙ РАЗЛИЧНОЙ ВАЛЕНТНОСТИ В СВЕТЕ НЕЙРОМАРКЕТИНГОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Chernysheva E.G., Chernyshev B.V., Iosilevich E.A. NEUROPHYSIOLOGICAL STUDY OF EMOTIONS OF DIFFERENT VALENCE IN THE LIGHT OF NEUROMARKETING RESEARCH

Чораян И.О. ОСОБЕННОСТИ КОГНИТИВНОГО РАЗВИТИЯ ВЫСОКОИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ИНДИВИДОВ НА РАЗНЫХ ЭТАПАХ ОНТОГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Chorayan I.O. FEATURES COGNITIVE DEVELOPMENT OF HIGHLY INTELLIGENT INDIVIDUALS ON DIFFERENT STAGES OF ONTOGENESIS

Шемякина Н.В., Нагорнова Ж.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТОВ АССОЦИАТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА

Shemyakina N.V., Nagornova Zh.V. INVESTIGATION OF ASSOCIATIVE THINKING EFFECTS ON HUMAN FUNCTIONAL STATES

Янковская Е.А. ЭМОЦИОНАЛЬНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ КОГНИТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ГЕТЕРАРХИЧЕСКОГО ПОДХОДА К МОДЕЛИРОВАНИЮ КОГНИТИВНОЙ СИСТЕМЫ

Yankovskaya E.A. THE EMOTIONAL COMPONENT OF THE COGNITIVE ACTIVITY FROM THE POINT OF VIEW OF THE HETERARCHICAL APPROACH TO MODELING OF COGNITIVE SYSTEMS

**6 июня
June 6**

**Нейрональные механизмы когнитивных процессов
Brain mechanisms of cognitive processes**

Васанов А.Ю. ОЦЕНКА ЭМОЦИОНАЛЬНО ОКРАШЕННЫХ ФОТОИЗОБРАЖЕНИЙ IAPS. СРАВНЕНИЕ ОДНО- И ДВУМЕРНОЙ МОДЕЛИ ВАЛЕНТНОСТИ

Vasanov A.Yu. EVALUATION EMOTIVE PICTURE IAPS. COMPARISON OF ONE-AND TWO-DIMENSIONAL MODEL OF VALENCE

Верхлютов В.М., Ушаков В.Л., Соколов П.А., Ублинский М.В., Ахадов Т.А. ДИНАМИКА АКТИВАЦИИ КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА ПО ДАННЫМ ФМРТ ПРИ ВООБРАЖЕНИИ, ПРЕДЪЯВЛЕНИИ И ПРИПОМИНАНИИ ВИДЕОСЮЖЕТОВ

Verkhlyutov V.M., Ushakov V.L., Socolov P.A., Ublinsky M.V., Akhadov T.A. DYNAMICS OF CORTICAL ACTIVATION IN FMRI DATA IN MIND, PRESENTATION AND RECALLING VIDEOS

Зайцев А.В. ОСОБЕННОСТИ МЕХАНИЗМА ВЫРАБОТКИ ДОЛГОВРЕМЕННОЙ ПОТЕНЦИАЦИИ В ПРЕФРОНТАЛЬНОЙ КОРЕ КРЫСЫ IN VITRO

Zaitsev A.V. MECHANISMS OF THE LTP INDUCTION IN RAT PREFRONTAL CORTEX IN VITRO

Кирпач Е.С. НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СЕНСОРНОГО И МОТОРНОГО ВНИМАНИЯ В УСЛОВИЯХ СЕНСОМОТОРНОЙ ИНТЕГРАЦИИ

Kirpach E.S. NEUROPHYSIOLOGICAL MECHANISMS OF ATTENTION ALLOCATION BETWEEN SENSORY AND MOTOR PROCESSES IN CONDITIONS OF SENSORIMOTOR INTEGRATION

Коцан И.Я., Качинская Т.В., Кузнецов И.П., Дмитроца Е.Р., Абрамчук О.Н. ХАРАКТЕРИСТИКИ ИСТОЧНИКОВ ВЫЗВАННОЙ АКТИВНОСТИ КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА У ЛЕВШЕЙ И ПРАВШЕЙ ПРИ КЛАССИФИКАЦИИ СТИМУЛОВ СВЯЗАННЫХ С ФОРМОЙ И ПОЛОЖЕНИЕМ ОБЪЕКТА

Kotsan I.Ya., Kachynska T.V., Kuznetsov I.P., Dmytrotsa O.R., Abramchuk O.M. BRAIN CORTEX EVOKED ACTIVITY SOURCES FEATURES DURING STIMULI FORM AND SPATIAL POSITION CLASSIFICATION IN GROUPS OF LEFT- AND RIGHT-HANDERS

Кундупьян О.Л., Кундупьян Ю.Л. ПОКАЗАТЕЛИ КОГНИТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ВЕРБАЛЬНОМ И НЕВЕРБАЛЬНОМ РАЗЛИЧЕНИИ СТИМУЛОВ

Kundupyan O. L., L Kundupyan Yu. COGNITIVE ACTIVITY AT VERBAL AND NON-VERBAL STIMULUS DIFFERENTIATION

Малева О.В., Трубникова О.А., Мамонтова А.С., Груздева О.В., Барбараш О. Л. ЦИТОКИНЫ И НЕЙРОДИНАМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ У ПАЦИЕНТОВ В ПЕРИОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ КОРОНАРНОГО ШУНТИРОВАНИЯ
Maleva O. V., Trubnikova O. A., Mamontova A.S., Gruzdev O.V., Barbarash O.L. CYTOKINES AND NEURODYNAMIC PARAMETERS IN PERIOPERATIVE PERIOD IN PATIENTS UNDERGOING CORONARY ARTERY BYPASS GRAFTING

Махин С.А. ВОЗМОЖНЫ ЛИ ЭЭГ-ИССЛЕДОВАНИЯ АКТИВНОСТИ "ЗЕРКАЛЬНЫХ НЕЙРОНОВ"?
Makhin S.A. IS IT POSSIBLE TO STUDY THE EEG-ACTIVITY OF 'MIRROR NEURONS'?

Мацелера О.Б., Чернышев Б.В., Семикопная И.И., Тимофеева Н.О. ГАММА-АКТИВНОСТЬ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ НЕПРЕРЫВНОГО И СЕЛЕКТИВНОГО ВНИМАНИЯ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ/НЕВЫПОЛНЕНИИ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ЗАДАЧИ В УСЛОВИЯХ ВЕРОЯТНОСТНОГО ПРЕДЪЯВЛЕНИЯ СТИМУЛОВ
Matselera O.B., Chernyshev B.V., Semikopnaya I.I., Timofeeva N.O. GAMMA BAND ACTIVITY AS AN INDEX OF THE LEVEL OF SUSTAINED AND SELECTIVE ATTENTION DURING EXECUTION/NON-EXECUTION OF INSTRUMENTAL TASK UNDER THE PROBABILISTIC STIMULI PRESENTATION

Павлова И.В., Рысакова М.П. СЕТЕВАЯ АКТИВНОСТЬ «ИНТЕРНЕЙРОНОВ» И КРУПНЫХ КЛЕТОК МИНДАЛИНЫ У АКТИВНЫХ И ПАССИВНЫХ КРОЛИКОВ
Pavlova I.V., Rysakova M.P. NETWORK ACTIVITY OF "INTERNEURONS" AND LARGE CELLS OF AMYGDALA IN ACTIVE AND PASSIVE RABBITS

Рысакова М.П., Павлова И.В. ВЛИЯНИЕ ВВЕДЕНИЯ В МИНДАЛИНУ АГОНИСТА И АНТАГОНИСТА ГАМКА-РЕЦЕПТОРОВ НА ПОВЕДЕНИЕ АКТИВНЫХ И ПАССИВНЫХ КРОЛИКОВ В ЭМОЦИОНАЛЬНО-НЕГАТИВНЫХ СИТУАЦИЯХ
Rysakova M.P., Pavlova I.V. EFFECTS OF INTRA-AMYGDALA INJECTION OF GABAA-RECEPTOR AGONIST AND ANTAGONIST ON BEHAVIOR OF ACTIVE AND PASSIVE RABBITS IN NEGATIVE EMOTIONAL SITUATIONS

Рябчикова Н.А., Москаленко Ю.Е., Бец Л.В., Базиян Б.Х., Сычев С.М., Авдеев А.Е., Хальворсон П. ОСОБЕННОСТИ КОГНИТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ МОЗГА У ЛИЦ С РАЗЛИЧНЫМИ АНТРОПОМЕРИЧЕСКИМИ ПРИЗНАКАМИ
Ryabchikova N.A., Moskalenko Yu.E., Bechts L.V., Bazyian B. H2, Sychev S.M., Avdeev A.E., Halvorson P. BRAIN COGNITIVE PROCESSES IN PERSONS WITH DIFFERENT ANTHROPOMETRIC INDICES

Славуцкая М.В., Моисеева В.В., Котенев А.В., Павлухина А., Шульговский В.В. РОЛЬ КОГНИТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ В ПРОГРАММИРОВАНИИ САККАДИЧЕСКИХ ДВИЖЕНИЙ ГЛАЗ У ЧЕЛОВЕКА
Slavutskaya M.V., Moiseeva V.V., Kotenev A.V., Pavluchina A., Shulgovskiy V.V. THE ROLE OF COGNITIVE PROCESSES IN SACCADA PROGRAMMING IN HUMAN

Соловьев О.В. КАКИМ ОБРАЗОМ МОЗГ «ЗНАЕТ» В КАКИХ СИНАПСАХ И КОГДА ВЫДЕЛИТЬ МЕДИАТОР В ПРОЦЕССЕ ФИКСАЦИИ ПАМЯТИ?
Soloviov O.V. HOW THE BRAIN "KNOWS" IN WHAT SUNAPSES AND WHEN TO ALLOCATE THE MEDIATOR IN THE COURSE OF MEMORY FIXING?

Соловьев О.В. МОТИВАЦИЯ КАК СИСТЕМООБРАЗУЮЩИЙ ФАКТОР АКТИВНОСТИ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ И НЕЙРОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В МОЗГЕ
Soloviov O.V. MOTIVATION AS THE SYSTEM - FORMING FACTOR OF ACTIVITY OF NEURAL NETWORKS AND NEUROCHEMICAL PROCESSES IN THE BRAIN

Соловьева О.А., Горкин А.Г. РАЗЛИЧИЯ В НАБОРЕ СПЕЦИАЛИЗАЦИЙ НЕЙРОНОВ РЕТРОСПЛЕНИАЛЬНОЙ КОРЫ У МОЛОДЫХ И СТАРЫХ ЖИВОТНЫХ
Solovieva O.A., Gorkin A.G. DIFFERENCE IN IN SPECIALIZATION SETS OF RETROSPLENIAL CORTEX NEURONS BETWEEN YOUNG AND OLD RATS

Старостин А.Н. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВНИМАНИЯ В ЗАДАЧЕ СЛЕЖЕНИЯ ПО ПАРАМЕТРАМ ССП
Starostin A.N. ATTENTION ALLOCATION IN TRACKING TASK BY ERPS PARAMETERS

Фомина А.С. ИССЛЕДОВАНИЕ НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ КОРРЕЛЯТОВ РЕШЕНИЯ АРИФМЕТИЧЕСКИХ ПРИМЕРОВ С ДВУЗНАЧНЫМИ ЧИСЛАМИ
Fomina A.S. THE INVESTIGATION OF THE NEUROPHYSIOLOGIC CORRELATE OF THE ARITHMETIC TASK'S SOLVING WITH THE TWO-DIGIT NUMBERS

Чернышев Б.В., Осокина Е.С., Иванов М.В., Лазарев И.Е. ЗАВИСИМОСТЬ ПАРАМЕТРОВ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ ОТВЕТОВ В СИТУАЦИИ ЗАТРУДНЕННОГО ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ОТ ХАРАКТЕРИСТИК ЭЭГ В ПРЕДСТИМУЛЬНОМ ИНТЕРВАЛЕ
Chernyshev B.V., Osokina E.S., Ivanov M.V., Lazarev I.E. THE DEPENDENCE OF PARAMETERS OF BEHAVIORAL RESPONSES IN THE SITUATION OF IMPEDED DECISION-MAKING ON EEG CHARACTERISTICS IN THE PRESTIMULUS INTERVAL

Чиженкова Р.А. ВЫЗВАННАЯ И ФОНОВАЯ АКТИВНОСТЬ НЕЙРОНОВ СЕНСОМОТОРНОЙ КОРЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕСПЕЦИФИЧЕСКИХ СТИМУЛОВ
Chizhenkova R.A. EVOKED AND BACKGROUND ACTIVITY OF NEURONS OF THE SENSORIMOTOR CORTEX UPON APPLICATION OF NON-SPECIFIC STIMULI

**6 июня
June 6**

**Психические расстройства: механизмы и терапия
Psychiatric disorders: mechanisms and therapy**

Бахшалиева А.Я. ОКСИДАТИВНО-КОМПЕНСАТОРНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИНДИВИДУМА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ДЕПРЕССИВНОГО СОСТОЯНИЯ

Bakhshaliyeva A.Y. OXYDATIVE-COMPENSATORY OPPORTUNITIES OF INDIVIDUUM AT THE EXPERIMENTAL DEPRESSIVE STATE REALIZATION

Безденежных Б.Н. ВЛИЯНИЕ ОСТРОГО ВВЕДЕНИЯ АЛКОГОЛЯ НА МОЗГОВЫЕ СИСТЕМНЫЕ ПРОЦЕССЫ
Bezdenezhnykh B.N. EFFECT OF ACUTE ETHANOL ADMINISTRATION ON THE BRAIN SYSTEM PROCESSES

Водолажская М.Г., Водолазская Н.Е. ВЗАИМОСВЯЗЬ АГРЕССИВНОСТИ С ИЗМЕНЕНИЯМИ РИТМИКИ МОЗГА ПО ДАННЫМ АМПЛИТУДЫ ЭЭГ

Vodolazhskaya M.G., Vodolazskaya N.E. INTERRELATION OF AGGRESSION WITH CHANGES OF RHYTHMICS OF A BRAIN ACCORDING TO AMPLITUDE EEG

Еркинбекова Б.К., Джамантаева М.Ш. ДИНАМИКА ИММУНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРИ ЭНДОГЕННЫХ ДЕПРЕССИВНЫХ РАССТРОЙСТВАХ С СУИЦИДАЛЬНЫМ ПОВЕДЕНИЕМ

Yerkinbekova B.K., Jamantayeva M.Sh. DYNAMICS OF IMMUNOLOGICAL PARAMETERS AT THE ENDOGENOUS DEPRESSED DISORDERS WITH SUICIDAL BEHAVIOR

Еркинбекова Б.К., Толстикова А.Ю. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИММУНОМОДУЛИРУЮЩЕЙ ТЕРАПИИ ПРИ СУИЦИДАЛЬНОМ ПОВЕДЕНИИ У БОЛЬНЫХ С ЗАВИСИМОСТЬЮ ОТ ПСИХОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

Yerkinbekova B.K., Tolstikova A.Yu. ESTIMATION OF EFFICIENCY OF IMMUNOMODULATION THERAPY AT SUICIDAL BEHAVIOR AT THE PATIENTS WITH DEPENDENCE ON PSYCHOACTIVE SUBSTANCES

Иголина Т.Н., Алехина Т.А. ПОСТУРАЛЬНО-МОТОРНЫЕ РЕАКЦИИ И СОДЕРЖАНИЕ МОНОАМИНОВ МОЗГА В НЕОНАТАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ РАЗВИТИЯ У КРЫС С НАСЛЕДСТВЕННОЙ КАТАТОНИЕЙ

Igonina T.N., Alekhina T.A. POSTURAL-MOTOR REACTIONS AND BRAIN MONOAMINES LEVELS IN NEONATAL RATS WITH HEREDITARY CATATONIA

Киселев С.Ю., Волик И.Г. ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ РИСКА В ПОЯВЛЕНИИ ТРУДНОСТЕЙ ПОНИМАНИЯ ЛОГИКО-ГРАММАТИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ ЯЗЫКА У ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Kiselev S., Volik I. THE INVESTIGATION OF RISK FACTORS IN THE EMERGENCE OF DIFFICULTIES IN GRAMMAR UNASTANDING IN PRESCHOOL CHILDREN

Кожевников С.П. ДЕСТРУКЦИЯ РИСУНКА ЧЕЛОВЕКА КАК ВОЗМОЖНАЯ МОДЕЛЬ ИЗУЧЕНИЯ МЕХАНИЗМОВ АГРЕССИВНОГО ПОВЕДЕНИЯ

Kozhevnikov S.P. DESTRUCTION OF MAN'S PICTURE AS A POSSIBLE MODEL OF ANALYSIS OF MECHANISMS VIOLENT BEHAVIOUR

Кривулин Е.Н., Бецков А.С., Охтяркин Е.В., Васильев В.Н. РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ РЕАБИЛИТАЦИОННЫЕ ПРОГРАММЫ ДЛЯ НАРКОЗАВИСИМЫХ

Krivulin E., Beckov A., Ohtyarkin E., Vasilev V. SAVING RESOURCES REHABILITATION PROGRAMS FOR DRUG USERS

Кузнецова Е.С., Бутова О.А. ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАФИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ОСОБЕННОСТЕЙ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА У ЛИЦ С АЛКОГОЛЬНОЙ И НАРКОТИЧЕСКОЙ ЗАВИСИМОСТЬЮ

Kuznetsova E.S, Butova O.A. BIOELECTRIC ACTIVITY OF A HEAD BRAIN OF ORGANISM MEN WITH DEPEDENCY SYNDROME ABOUT ALCOHOL AND NARCOTIK

Подоплекин А.Н., Грибанов А.В. ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ УРОВНЯ ПОСТОЯННЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ ГОЛОВНОГО МОЗГА У ДЕТЕЙ 7–10 ЛЕТ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТАХ СИНДРОМА ДЕФИЦИТА ВНИМАНИЯ С ГИПЕРАКТИВНОСТЬЮ

Podoplekin A.N., Gribanov A.V. BRAIN SLOW POTENTIAL FEATURES AT CHILDREN 7–10 YEARS OLD WITH VARIOS VARIANTS OF ATTENTION DEFICIT HYPERACTIVITY DISORDER

Полетаева И.И. ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ НЕКОТОРЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ МОЗГА ЧЕЛОВЕКА

Poletaeva I.I. GENETIC MPODELS OF HUMAN BRAIN DISEASES

Рязанова М.А., Иголина Т.Н., Алехина Т.А. ЭКСПРЕССИЯ ГЕНОВ АЛЬФА1А- И АЛЬФА2А-АДРЕНОРЕЦЕПТОРОВ В МОЗГЕ КРЫС ГЕНЕТИЧЕСКИ ПРЕДРАСПОЛОЖЕННЫХ К КАТАЛЕПСИИ (ГК)

Ryazanova M.A., Igonina T.N., Alekhina T.A. EXPRESSION OF THE ALPHA-1A AND ALPHA-2A ADRENERGIC RECEPTOR GENES OF THE BRAIN IN GENETICALLY PREDISPOSED TO CATALEPSY RATS (GC)

Святогор И.А., Ишинова В.А., Гусева Н.Л. К ВОПРОСУ О МЕХАНИЗМАХ ПСИХОКОРРЕКЦИИ С ПОМОЩЬЮ ВНЕШНЕЙ И ВНУТРЕННЕЙ ОБРАТНЫХ СВЯЗЕЙ ПРИ ДЕЗАДАПТАЦИОННЫХ РАССТРОЙСТВАХ
Svyatogor I.A., Ishinova V.A., Guseva N.L. TOWARDS THE MECHANISMS OF PSYCHOCORRECTION THROUGH EXTERNAL AND INTERNAL FEEDBACKS IN CASE OF DISADAPTATIVE DISORDERS

Стадников Е.Н. ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ПСИХИЧЕСКИХ РАССТРОЙСТВ
Stadnikov E.N. PHYSIOLOGICAL DIAGNOSIS OF MENTAL DISORDERS

Такуева В.В., Константинов К.В., Клименко В.М. ДИНАМИКА ОРГАНИЗАЦИИ ЭЭГ АКТИВНОСТИ В ЛОБНЫХ ОТДЕЛАХ ГОЛОВНОГО МОЗГА У ПСИХОСОМАТИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ В ХОДЕ ПРОЦЕДУР БИОАКУСТИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ
Takueva V.V., Konstantinov K.V., Klimenko V.M. THE TEMPORAL DYNAMICS OF EEG IN FRONTAL AREAS OF THE BRAIN IN PATIENTS WITH PSYCHOSOMATIC SYMPTOMS DURING PROCEDURE OF BIOACOUSTICS CORRECTION

Федотчев А.И., Бондарь А.Т., Радченко Г.С. МУЗЫКА МОЗГА В ЛЕЧЕНИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ РАССТРОЙСТВ
Fedotchev A.I., Bondar' A.T., Radchenko G.S. MUSIC OF THE BRAIN IN THE TREATMENT OF HUMAN FUNCTIONAL DISTURBANCES

Цыбко А.С., Науменко В.С. РОЛЬ СЕРОТОНИНОВЫХ 5-HT_{1A} И 5-HT_{2A} РЕЦЕПТОРОВ В АУТОРЕГУЛЯЦИИ СЕРОТОНИНОВОЙ СИСТЕМЫ МОЗГА
Tsybko A.S., Naumenko V.S. THE ROLE OF THE SEROTONIN 5-HT_{1A} AND 5-HT_{2A} RECEPTORS IN THE AUTOREGULATION OF THE BRAIN SEROTONIN SYSTEM

**7 июня
June 7**

Интегративная деятельность нервной, иммунной и эндокринной систем Integrative activity of nervous, immune and endocrine systems

Авелев В.Д., Алексанян З.А., Романов С.П. МЕХАНИЗМЫ ВЛИЯНИЯ ИМПУЛЬСНЫХ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НА СТРУКТУРЫ ЦНС
Avelev V.D., Aleksanyan Z.A., Romanov S.P. MECHANISMS OF INFLUENCES OF PULSE MAGNETIC FIELDS ON THE CNS STRUCTURES

Алексанян З.А., Романов С.П. АНАЛИЗ ИНТЕГРАТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЦНС ПРИ МОТОРНЫХ РАССТРОЙСТВАХ
Aleksanyan Z.A., Romanov S.P. AN ANALYSIS OF CNS INTEGRATIVE ACTIVITY IN PATIENTS WITH MOVEMENT DISORDER

Андреева Е.В., Макарова О.В. ИЗМЕНЕНИЕ УРОВНЯ СЕРОТОНИНА, 5-ОИУК В ПЛАЗМЕ КРОВИ И ЧИСЛЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИИ ЭНДОКРИННЫХ КЛЕТОК ТОНКОЙ И ТОЛСТОЙ КИШКИ У САМЦОВ КРЫС ВИСТАР ПРИ ГИПОАНДРОГЕНЕМИИ И ГИПЕРАНДРОГЕНЕМИИ
Andreeva E.V., Makarova O.V. CHANGE OF SEROTONIN LEVEL (5-HT), ITS METABOLITE 5-HYDROOXYINDOLACETIC ACID (5-HIAA) IN THE BLOOD PLASMA, AND ENDOCRINE CELL POPULATION OF THE INTESTINE AT MALE WISTAR RATS WITH HYPOANDROGENEMIA OR HYPERANDROGENEMIA

Антропова Л.К., Андронникова О.О., Куликов В.Ю., Козлова Л.А., Пичикова Е.А. ИНТЕРНЕТ ЗАВИСИМОСТЬ И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МЕЖПОЛУШАРНАЯ АСИММЕТРИЯ
Antropova L.K., Andronnikova O.O., Kulikov V.Yu., Kozlova L.A., Pichikova E.A. INTERNET ADDICTION AND FUNCTIONAL HEMISPHERISCH ASYMMETRY

Великомолова Ю.Б., Каюмова А.Ф., Каюмов Ф.А. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НЕРВНОЙ И ИМУННОЙ СИСТЕМ КРЫС ПРИ ИНТОКСИКАЦИИ ПОЛИХЛОРИРОВАННЫМИ БИФЕНИЛАМИ
Velikomolova Y.B., Kayumova A. F., Kayumov A. F. INTERACTION OF NERVOUS AND IMMUNE SYSTEM OF AN ORGANISM OF RATS AT AN INTOXICATION BY THE POLYCHLORINATED BIPHENYLS

Гилязова Л.Б., Литвиненко Л.М., Коплик Е.В. СТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ПЕЧЕНОЧНЫХ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛАХ ПРИ ПОВРЕЖДЕНИИ ЛЕВОГО ХВОСТАТОГО ЯДРА В ЭКСПЕРИМЕНТЕ У КРЫС
Gilyazova L.B., Litvinenko L.M., Koplik E.V. STRUCTURAL CHANGES IN THE HEPATIC LYMPHATIC NODES AT THE DAMAGE OF THE LEFT CAUDATE NUCLEUS IN THE EXPERIMENT AT RATS

Дёмин Д.Б., Поскотинова Л.В., Кривоногова Е.В. ЗНАЧИМОСТЬ ТИРЕОИДНОГО СТАТУСА В ФОРМИРОВАНИИ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ МОЗГА ПОДРОСТКОВ ПРОЖИВАЮЩИХ НА РАЗЛИЧНЫХ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ШИРОТАХ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА
Demin D.B., Poskotinova L.V., Krivonogova E.V. THE IMPORTANCE OF THE THYROID STATUS IN FORMATION OF BIOELECTRIC BRAIN ACTIVITY IN ADOLESCENTS LIVING AT VARIOUS GEOGRAPHICAL LATITUDES OF THE EUROPEAN NORTH

Еркинбекова Б.К. НЕЙРОИММУНОЭНДОКРИННЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРИ ПСИХИЧЕСКИХ И ПОВЕДЕНЧЕСКИХ РАССТРОЙСТВАХ
Yerkinbekova B.K. NEUROIMMUNOENDOCRINE CORRELATIONS AT MENTAL AND BEHAVIORAL DISORDERS

Жукова Г.В., Ширнина Е.А., Зинькович С.А., Златник Е.Ю., Мащенко Н.М., Михайлов Н.Ю. ОСОБЕННОСТИ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ОПУХОЛЯМИ ЛЕГКИХ
Zhukova G.V., Shirnina E.A., Zinkovich S.A., Zlatnik E.Y., Maschenko N.A., Mikchailov N.Y. PECULIARITIES OF PSYCHOPHYSIOLOGIC STATUS OF PATIENTS WITH LUNG TUMORS

Залата О.А., Евстафьева Е.В. СОСТОЯНИЕ КОГНИТИВНЫХ ФУНКЦИЙ ЗДОРОВЫХ ДЕТЕЙ И ДЕТЕЙ С ЗАДЕРЖКОЙ ПСИХИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ В СВЯЗИ С ЭЛЕМЕНТНЫМ ДИСБАЛАНСОМ
Zalata O.A., Evstafyeva E.V. STATE OF COGNITIVE FUNCTIONS OF HEALTHY CHILDREN AND CHILDREN WITH DELAY OF PSYCHICAL DEVELOPMENT IN RELATOONSHIP WITH ELEMENT DISBALANCE

Идова Г.В., Альперина Е.Л., Жукова Е.Н., Чейдо М.М., Геворгян М.М. ПСИХОНЕЙРОИММУНОМОДУЛЯЦИЯ. ВКЛАД СЕРОТОНИНЕРГИЧЕСКИХ МЕХАНИЗМОВ
Idova G., Alperina E., Zhukova E., Cheido M., Gevorgyan M. PSYCHONEUROIMMUNOMODULATION. CONTRIBUTION OF SEROTONINERGIC MECHANISMS

Кадимова З.М. АДАПТИВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДОЛГОЖИТЕЛЕЙ, ПРОЖИВАЮЩИХ В СЕВЕРО-ЗАПАДНОМ РЕГИОНЕ АЗЕРБАЙДЖАНА
Gadimova Z.M. THE ADAPTIVE POSSIBILITIES OF LONG-LIVERS LIVING IN THE NORTH-WESTERN REGION OF AZERBAIJAN

Коваленко С.А., Луценко Е.И. ОСОБЕННОСТИ УМСТВЕННОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ В РАЗНЫЕ ФАЗЫ ОВОРИАЛЬНО-МЕНСТРУАЛЬНОГО ЦИКЛА
Kovalenko S.O., Lutsenko O.I. THE PECULIARITIES OF MENTAL WORKING ABILITY IN DIFFERENT PHASES OF OVARIAN-MENSTRUAL CYCLE

Корнева С.М., Рожнов В.В., Мухаметов Л.М., Лямин О.И. ОСОБЕННОСТИ СЕРЕДЕЧНОГО РИТМА И ДЫХАНИЯ У БЕЛУХ ВО ВРЕМЯ ДЕЙСТВИЯ АКУСТИЧЕСКОГО ШУМА
Korneva S.M., Rozhnov V.V., Mukhametov L.M., Lyamin O.I. CARDIAC RESPIRATORY RESPONSE TO ACOUSTIC NOISE IN BELUGAS

Крымцева Т.А., Василевская Л.С., Саблина В.В., Головина Л.Л. ДИНАМИКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ОТДЕЛОВ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ У СТУДЕНТОВ В ПЕРИОД ЗИМНЕЙ СЕССИИ
Krymtseva T.A., Vasilevsky L.S., Sablina V.B., Golovina L.L. DYNAMICS OF THE FUNCTIONAL CONDITION OF VARIOUS DEPARTMENTS OF VEGETATIVE NERVOUS SYSTEM AT STUDENTS IN WINTER SESSION

Литвиненко Л.М., Гилязова Л.Б. К ВОПРОСУ О ПРИЧИНАХ ОСЛОЖНЕНИЙ ПРИ КРОВОИЗЛИЯНИИ В ХВОСТАТОЕ ЯДРО
Litvinenko L.M., Giljazova L.B. TO THE QUESTION ON THE REASONS OF COMPLICATIONS AT THE HEMORRHAGE IN THE CAUDATE NUCLEUS

Логвиненко Н.С. МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ БЫСТРЫХ НЕГЕНОМНЫХ ЭФФЕКТОВ АЛЬДОСТЕРОНА В ДИСТАЛЬНОМ СЕГМЕНТЕ НЕФРОНА КРЫСЫ
Logvinenko N.S. MOLECULAR MECHANISMS OF THE FAST NONGENOMIC ALDOSTERONE EFFECTS IN THE DISTAL SEGMENT OF THE RAT KIDNEY

Мартынов И.Д., Флейшман А.Н. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА УСТОЙЧИВЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАММЫ И ВАРИАБЕЛЬНОСТИ РИТМА СЕРДЦА У ЛИЦ С НЕЙРОГЕННЫМИ СИНКОПАМИ
Martynov I.D., Fleishman A.N. COMPARATIVE EVALUATION OF STABLE CHANGES IN THE ELECTROENCEPHALOGRAM AND HEART RATE VARIABILITY IN THE PATIENTS WITH NEUROGENIC SYNCOPE

Морозова В.С., Петроченко С.Н., Польшваная О.Ю., Мосейкин И.А., Мягкова М.А. ЕСТЕСТВЕННЫЕ АНТИТЕЛА К БИОГЕННЫМ АМИНАМ И ОПИОИДНЫМ ПЕПТИДАМ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ БОЛЕВОМ СИНДРОМЕ: ВОЗРАСТНЫЕ И ГЕНДЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ
Morozova V.S., Petrochenko S.N., Polyvyanaya O.Yu., Moseykin I.A., Myagkova M.A. AUTO-ANTIBODIES TO BIOGENIC AMINES AND OPIOID IN A CHRONICAL PAIN SYNDROME: AGE AND GENDER FEATURES

Муравлева К.Б., Скорая М.В., Петрова С.Б., Базанова О.М. ВЛИЯНИЕ ФАЗЫ МЕНСТРУАЛЬНОГО ЦИКЛА НА ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АЛЬФА-АКТИВНОСТИ ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛЛОГРАММЫ ЖЕНЩИН
Muravleva K.B., Skoraya M.V., Petrova S.B., Bazanova O.M. MENSTRUAL PHASE EFFECT ON THE INDIVIDUAL ALPHA-ACTIVITY CHARACTERISTICS OF THE WOMEN ELECTROENCEPHALOGRAM

Муравьев Г.Ю., Муравьева М.С. МЕЖПОЛУШАРНАЯ АСИММЕТРИЯ МОЗГА В УЧЕБНЫХ ГРУППАХ С РАЗНОЙ ПРОФИЛИЗАЦИЕЙ
Muravyov G.Y., Muravyova M.S. CEREBRAL HEMISPHERE ASYMMETRY IN STUDY GROUPS OF DIFFERENT VOCATIONAL PROFILES

Романов С.П., Алексанян З.А. ИНТЕГРАТИВНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЦНС В ХАРАКТЕРИСТИКАХ ПАРАМЕТРОВ МОТОРНОГО ВЫХОДА В НОРМЕ И ПРИ ЦЕНТРАЛЬНЫХ ДИСФУНКЦИЯХ ДВИЖЕНИЙ
Romanov S.P., Aleksanyan Z.A. CNS INTEGRATIVE ACTIVITY IN THE CHARACTERISTICS OF THE MOTOR OUTPUT PARAMETERS IN NORM AND AT CENTRAL MOVEMENTS DYSFUNCTIONS

Святова Н.В., Егевев Е.С., Ситдиков Ф.Г., Яруллина Л.Л., Мисбахов А.А. ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА НА ФОНЕ НАКОПЛЕНИЯ РТУТИ В ОРГАНИЗМЕ
Svjatova N.V., Egerev E.S., Sitdikov F.G., Jarullina L.L., Misbahov A.A. PHYSICAL DEVELOPMENT OF CHILDREN OF YOUNGER SCHOOL AGE AGAINST MERCURY ACCUMULATION IN THE ORGANISM

Сергеева Т.Б., Стирманова А.Ю. ФАГОЦИТАРНАЯ АКТИВНОСТЬ И АПОПТОЗ У МУЖСКОГО НАСЕЛЕНИЯ П.НЕСЬ НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА В УСЛОВИЯХ КЛИМАТИЧЕСКОГО СТРЕССА
Sergeeva T.B., Stirmanova A.Yu. INVESTIGATION OF PHAGOCYTIC ACTIVITY AND APOPTOSIS AT NES SETTLEMENT (NENETS AUTONOMOUS AREA) MEN THAT LIVING IN STRESS CLIMATE CONDITIONS

Сидоренко А. В., Овсянкина Г. И., Макарова Ж. А., Жалковский М. А. ВОЗДЕЙСТВИЕ ИЗЛУЧЕНИЯ НА ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАММУ В ПРОЦЕССЕ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАЗЕРНОЙ ГЕМАТЕРАПИИ
Sidorenko A.V., Ovsyankina G.I., Makarova Zh.A., Zhalkovskiy M.A. THE EFFECT OF RADIATION ON ELECTROENCEPHALOGRAM IN THE PROCESS OF LASER HEMATHERAPY TREATMENT

Слюсаренко А.Е., Евстафьева Е.В., Залата О.А. ВЗАИМОСВЯЗЬ ХАРАКТЕРИСТИК ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ НЕРВНОЙ И ИММУННОЙ СИСТЕМ И ЭЛЕМЕНТНЫМ СТАТУСОМ У ДЕТЕЙ С ЗАДЕРЖКОЙ ПСИХИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ
Slusarenko A.E., Evstafyeva E.V., Zalata O.A. ASSOCIATION BETWEEN FUNCTIONAL PARAMETERS OF NERVOUS AND IMMUNE SYSTEMS AND ELEMENT BALANCE IN CHILDREN WITH DELAYED MENTAL DEVELOPMENT

Смирнов А.Г. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭЭГ ПОВТОРОРОДЯЩИХ И ПЕРВОБЕРЕМЕННЫХ ЖЕНЩИН.
Smirnov A.G. THE EEG COMPARATIVE ANALYSIS OF THE SECUNDIPARA AND THE PRIMIGRAVIDA WOMEN

Умарова Б.А., Копылова Г.Н., Бондаренко Н.С. ЗНАЧЕНИЕ СТАБИЛИЗАЦИИ ТУЧНЫХ КЛЕТОК ЭНДОГЕННЫМ РЕГУЛЯТОРНЫМ ПЕПТИДОМ ПРОЛИЛ-ГЛИЦИЛ-ПРОЛИНОМ (PGP) ПРИ ВОСПАЛЕНИИ
Umarova B.A., Kopylova G.N., Bondarenko N.S. THE IMPORTANCE OF MAST CELLS' STABILIZATION BY ENDOGENOUS REGULATORY PEPTIDE PROLIL-GLYCIL-PROLINE (PGP) UNDER INFLAMMATION

Шашкова Е.Ю., Филиппова О.Е. ФОРМИРОВАНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ В ИММУННОЙ РЕГУЛЯЦИИ У МОЛОДЫХ ЛИЦ НА СЕБЕРЕ
Shashkova E.Yu., Filippova O.E. IMMUNOLOGICAL STRESS FORMING AT PEOPLE IN NORTH

Шейко Е.А., Козель Ю.Ю., Златник Е.Ю. ИНТЕГРАТИВНЫЕ РЕАКЦИИ У ДЕТЕЙ С СОСУДИСТОЙ ОПУХОЛЬЮ ПРИ ДЕЙСТВИИ МОНОХРОМАТИЧЕСКОГО КРАСНОГО СВЕТА
Sheiko E.A., Kozel J.J., Zlatnik E.Y. INTEGRATIVE REACTIONS IN CHILDREN WITH VASCULAR TUMORS UNDER INFLUENCE OF MONOCHROMATIC RED LIGHT

Шайхелисламова М.В., Ситдикова А.А., Дикопольская Н.Б., Каюмова Г.Г. НЕЙРО-ГУМОРАЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ АДАПТАЦИОННЫХ РЕАКЦИЙ ДЕТЕЙ 7-15 ЛЕТ
Shayhelislamova M.V., Sitdikova A.A., Dikopolskaya N.B., Kayumova G.G. NEUROHUMORAL ADAPTATION MECHANISMS OF REACTIONS OF CHILDREN 7-15 YEARS

Шихлярова А.И., Марьяновская Г.Я., Барсукова Л.П., Коробейникова Е.П., Протасова Т.П. НЕКОТОРЫЕ СИГНАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗМА.
Shikhlyarova A.I., Maryanovskaya G.Y., Barsukova L.P., Korobeinikova E.P., Protasova T.P. SOME SIGNAL CHARACTERISTICS IN ASSESSMENT OF INTEGRAL ORGANISM ACTIVITY

Щёголева Л.С., Арасланова Л.И. ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ У ЛИЦ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ ВТОРОГО ТИПА, ПРОЖИВАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА
Schyogoleva L.S., Araslanova L.I. IMMUNOLOGICAL CHANGES IN INSULIN-RESISTANCE DIABETES MELLITUS NORTH HABITANTS

**7-8 июня
June 7-8**

**Нейрофизиология сенсорных систем
Neurophysiology of sensory systems**

Абрамова А.В. ОСОБЕННОСТИ ФОНЕТИКО-ФОНЕМАТИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ У ДЕТЕЙ С ТУГОУХОСТЬЮ ПО ДАННЫМ АУДИОМЕТРИИ
Abramova A.V. FEATURES PHONETIC-PHONEMIC DISORDERS IN CHILDREN WITH HEARING LOSS ON THIS AUDIOMETRY

Айзман Р.И., Лебедев А.В. НЕЙРОДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДЕВУШЕК РАЗНЫХ СОЦИОТИПОВ
Ajzman R. I., Lebedev A.V. NEURO-DINAMICS CHARACTERISTICS OF GIRLS OF DIFFERENT SOCIAL TYPES

Акимов А.Г., Егорова М.А. ОСОБЕННОСТИ АНАЛИЗА АКУСТИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ НЕЙРОНАМИ ДОРСОМЕДИАЛЬНОГО ЯДРА ЗАДНЕГО ХОЛМА ДОМОВОЙ МЫШИ
Akimov A.G., Egorova M.A. ACOUSTIC SIGNALS PROCESSING IN DORSOMEDIAL NUCLEUS OF MOUSE INFERIOR COLLICULUS

Амбарян А.В., Кваша И.Г., Вознесенская А.Е., Ключникова М.А., Вознесенская В.В. МЕЖВИДОВАЯ ХИМИЧЕСКАЯ КОММУНИКАЦИЯ: РОЛЬ СТРЕССА КАК ИЗОЛИРУЮЩЕГО ФАКТОРА У БЛИЗКОРОДСТВЕННЫХ ВИДОВ МЫШЕЙ
Ambaryan A.V., Kvasha I.G., Voznessenskaia A.E., Klyuchnikova M.A., Voznessenskaya V.V. INTERSPECIES CHEMICAL COMMUNICATION: THE ROLE OF STRESS IN REPRODUCTIVE ISOLATION OF CLOSELY RELATED MUS SPECIES

Андреева Н.Г., Смирнова Т.А., Куликов Г.А. ИДЕНТИФИКАЦИЯ ГЛАСНЫХ НА ОСНОВЕ АМПЛИТУДНЫХ ОТНОШЕНИЙ ИХ СПЕКТРАЛЬНЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ
Andreeva N.G., Smirnova T.A., Kulikov G.A. VOWEL IDENTIFICATION ON THE BASIS OF THEIR SPECTRAL COMPONENT AMPLITUDE RATIOS

Белова О.А. ЛИЧНОСТНЫЕ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГЛУХИХ И СЛАБОСЛЫШАЩИХ ДЕТЕЙ
Belova O. PERSONAL CHARACTERISTICS PSYCHOPHYSIOLOGICAL DEAF AND HEARING IMPAIRED CHILDREN

Белова Е.И., Ищенко И.А. ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА РАЗНЫХ КЛАССОВ НЕЙРОНОВ, ЗАРЕГИСТРИРОВАННЫХ ЭКСТРАКЛЕТочно В ЗРИТЕЛЬНОЙ КОРЕ МОЗГА КОШКИ
Belova E.I., Ishenko I.A. ELECTROPHYSIOLOGICAL PROPERTIES OF DIFFERENT CLASS NEURONS EXTRACELLULAR RECORDED IN CAT'S VISUAL CORTEX

Бибиков Н.Г., Низамов С.В. КОРРЕЛЯЦИЯ ОТВЕТОВ НЕЙРОНОВ СЛУХОВОЙ СИСТЕМЫ С ПЕРИОДИЧЕСКИ ПОВТОРЯЮЩЕЙСЯ ШУМОВОЙ ОГИБАЮЩЕЙ ТОНАЛЬНОГО СИГНАЛА
Bibikov N.G., Nizamov S.V. CORRELATION OF AUDITORY NEURONS FIRING WITH PERIODICALLY REPEATING NOISE ENVELOPE OF TONAL CARRIER

Вартанян И.А. ВОСПРИЯТИЕ И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ РЕЧИ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЛУХОРЕЧЕВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
Vartanyan I.A. PERCEPTION AND SPEECH REPRODUCTION AS AN EFFICIENCY INDICATOR HEARING AND SPEECH INTERACTION

Васильева Н.Н. БАЛАНС МОНОКУЛЯРНЫХ И БИНОКУЛЯРНЫХ МЕХАНИЗМОВ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ КОМПЕНСАТОРНЫХ ПЕРЕСТРОЕК В СИСТЕМЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ЗРИТЕЛЬНОГО ВОСПРИЯТИЯ ПРИ СЛАБОВИДЕНИИ
Vasilyeva N.N. BALANCE OF MONOCULAR AND BINOCULAR MECHANISMS AS THE INDEX OF COMPENSATORY REORGANIZATIONS IN SYSTEM OF SPATIAL VISION PERCEPTION AT VISUALLY IMPAIRMENT

Вознесенская В.В. ИНДУЦИРОВАННАЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ К ОДОРАНТАМ: ДЕТЕРМИНИРОВАННОСТЬ И ПЛАСТИЧНОСТЬ
Voznessenskaya V.V. INDUCED OLFACTORY SENSITIVITY: PLASTICITY AND INHERITANCE

Газиева М.А., Аллахвердиев А.Р., Мусаев П.И. СТРУКТУРА ЭЭГ МОЗГА У ПАЦИЕНТОВ ДО И ПОСЛЕ ИМПЛАНТАЦИИ ЗАМЕНИТЕЛЕЙ ХРУСТАЛИКА ГЛАЗА
Gaziyeva M. A., Allahverdiyev A.R., Musayev P.I. STRUCTURE OF THE EEG OF THE BRAIN IN PATIENTS BEFORE AND AFTER IMPLANTATION SUBSTITUTE LENS OF THE EYE

Данилова Г.А., Александрова Н.П. ИЗМЕНЕНИЕ ВЕНТИЛЯТОРНОГО ОТВЕТА НА ГИПОКСИЮ И ГИПЕРКАПНИЮ ПРИ ЭКЗОГЕННОМ УВЕЛИЧЕНИИ ИНТЕРЛЕЙКИНА-1 β В КРОВИ И ЦЕРЕБРОСПИНАЛЬНОЙ ЖИДКОСТИ
Danilova G.A., Aleksandrova N.P. CHANGE OF THE VENTILATORY RESPONSE ON THE HYPOXIA AND HYPERCAPNIA INCREASE IN EXOGENOUS INTERLEUKIN-1 β IN BLOOD AND CEREBROSPINAL FLUID

Джос Ю.С., Козлова П.И. КОГНИТИВНЫЕ ЗРИТЕЛЬНЫЕ ПОТЕНЦИАЛЫ P300 У ПОДРОСТКОВ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА С ЭМОЦИОНАЛЬНЫМИ НАРУШЕНИЯМИ
Jos Y.S. Kozlova P.I. COGNITIVE EVOKED VISUAL POTENTIALS P300 IN ADOLESCENTS OF NORTHERN EUROPEAN WITH EMOTIONAL DISORDERS

Дмитренко А.И., Аллахвердиева А.М. УЧАСТИЕ ЛАТЕРАЛЬНОЙ ГИПОТАЛАМИЧЕСКОЙ ОБЛАСТИ СРЕДНЕГО ОТДЕЛА ГИПОТАЛАМУСА В РЕГУЛЯЦИИ ФУНКЦИИ ПЕРИФЕРИЧЕСКОГО ОТДЕЛА ЗРИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА
Dmitrenko A.I., Allahverdieva A.M. PARTICIPATING OF LATERALIS HYPOTHALAMIC AREA OF THE MIDDLE OF THE HYPOTHALAMIC REGION OF THE IN REGULATING THE FUNCTIONS OF THE PERIPHERAL PART OF VISUAL ANALYZER

Егорова М.А. РОЛЬ ТОРМОЖЕНИЯ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ МЕХАНИЗМОВ ВРЕМЕННОГО КОДИРОВАНИЯ СЛУХОВОЙ ИНФОРМАЦИИ НЕЙРОНАМИ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЯДРА ЗАДНИХ ХОЛМОВ
Egorova M.A. INHIBITION AS A MECHANISM OF TEMPORAL CODING IN THE CENTRAL NUCLEUS INFERIOR COLLICULUS

Зак П.П. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ СТАРЕНИЯ СЕТЧАТКИ ГЛАЗА. ФГБУ науки Институт биохимической физики имени Н.М. Эмануэля РАН, Москва, Россия (тезисы не представлены)
Zak P.P. THE MODELING OF RETINAL AGEING

Клименков И.В., Натяганова А.В., Курылев А.В., Пастухов М.В., Судаков Н.П., Косицын Н.С. ДЛИТЕЛЬНАЯ ХЕМОСТИМУЛЯЦИЯ НЕТОКСИЧНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ КАК ФАКТОР АКТИВАЦИИ ПРОЦЕССОВ ДЕГЕНЕРАЦИИ И НЕЙРОГЕНЕЗА В ОБОНЯТЕЛЬНОМ ЭПИТЕЛИИ РЫБ
Klimenkov I.V., Natyaganova A.V., Kurylev A.V., Pastukhov M.V., Sudakov N.P., Kositsyn N.S. LONG HEMOSTIMULATION THROUGH NONTOKSICAL SUBSTANCES AS THE REASON OF DEGENERATION AND NEUROGENESIS PROCESSES IN OLFACTORY EPITHELIUM OF FISH

Кузнецова Е.А. ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ АФФЕРЕНТНЫХ СИСТЕМ МОЗГА ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ ИШЕМИИ МОЗГА В ВЕРТЕБРАЛЬНО-БАЗИЛЯРНОМ БАССЕЙНЕ
Kuznetsova E.A. FUNCTIONAL STATE OF AFFERENT SYSTEMS IN PATIENTS WITH CHRONIC BRAIN ISCHEMIA OF VERTEBRAL-BASILAR REGION

Ланге Н.К. СОЧЕТАННЫЕ НАРУШЕНИЯ СЛУХА И РЕЧИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ КАК МЕДИКО-ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ И ПСИХОСОЦИАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА
Lange N.K. SIMULTANEOUS HEARING AND SPEECH DISORDERS OF YOUNGER SCHOOLERS AS A MEDICO-PEDAGOGICAL AND PSYCHOSOCIAL PROBLEM

Левашов О.В. ЗРИТЕЛЬНО-МОТОРНАЯ РЕАКЦИЯ НА ДВИЖЕНИЕ ОБЪЕКТА В ПРОСТРАНСТВЕ ПРИ ФРОНТАЛЬНОМ И ЛАТЕРАЛЬНОМ НАБЛЮДЕНИИ
Levashov O.V. VISUAL-MOTOR REACTION TO FRONTAL AND LATERAL MOTION

Макаров Ф.Н. НЕЙРОГЛИАЛЬНЫЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ В СЕТЧАТКЕ ГЛАЗА
Makarov F.N. NEUROGLIAL INTERRELATIONSHIPS IN EYE RETINA

Мацнев Э.И., Сигалева Е.Э. ПЕРСПЕКТИВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕСТА ИМПУЛЬСНОГО ДВИЖЕНИЯ ГОЛОВЫ (HEAD IMPULSE TEST) В КЛИНИЧЕСКОЙ НЕЙРОФИЗИОЛОГИИ

Никитин Н.И., Рочева М.И. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КАРТЫ БИНАУРАЛЬНЫХ ПРИЗНАКОВ ЛОКАЛИЗАЦИИ ИСТОЧНИКА ЗВУКА В СЛУХОВОЙ СИСТЕМЕ
Nikitin N.I., Rocheva M.I. FUNCTIONAL MAPS OF THE BINAURAL LOCALIZATION CUES IN THE AUDITORY SYSTEM

Новиков Г.И. НЕКОТОРЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СЕНСОРНОЙ ИНФОРМАЦИИ В ДВИГАТЕЛЬНЫЙ АКТ

Орлов О.Ю., Самосудова Н.В. ЭЛЕКТРОННО-МИКРОСКОПИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПИГМЕНТНОГО ЭПИТЕЛИЯ (ПЭ) СЕТЧАТКИ ГЛАЗА ЖЕЛТОЙ ПЕСТРУШКИ *Eolagurus luteus*
Orlov O.Yu., Samosudova N.V. ELECTRON-MICROSCOPIC STUDY OF THE RETINAL PIGMENT EPITHELIUM OF THE YELLOW STEPPE-LEMMING, *Eolagurus luteus*

Орлов О.Ю. ЗРИТЕЛЬНЫЙ СТИМУЛ И КОНТЕКСТ: К ЭТОЛОГИИ БЕСХВОТЫХ АМФИБИЙ
Orlov O.Yu. VISUAL STIMULUS AND THE CONTEXT: ABOUT ANURAN ETHOLOGY

Павловская М.А., Айдаркин Е.К. ЭКСПРЕСС- МЕТОД ДИАГНОСТИКИ ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТИ В СЕНСОРНЫХ СИСТЕМАХ
Pavlovskaya M., Aydarkin E. QUICK DIAGNOSTIC TEST OF NOISEPROOF FEATURE IN SENSOR SYSTEMS

Петропавловская Е.А., Никитин Н.И., Шестопалова Л.Б., Вайтулевич С.Ф. РИТМИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ МОЗГА ЧЕЛОВЕКА ПРИ РАЗЛИЧЕНИИ НЕПОДВИЖНЫХ И ДВИЖУЩИХСЯ ЗВУКОВЫХ СТИМУЛОВ
Petropavlovskaya E.A., Nikitin N.I., Shestopalova L.B., Vaitulevich S.Ph. RHYTHMIC ACTIVITY OF THE HUMAN BRAIN DURING DISCRIMINATION OF MOVING AND STATIONARY SOUND STIMULI

Полянский В.Б., Алымкулов Д.Э., Евтихин Д.В., Чернышев Б.В. МОДУЛЯЦИЯ ЗВУКОМ ВЫЗВАННЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ НА СВЕТ РАЗНЫХ ИНТЕНСИВНОСТЕЙ В НАРУЖНОМ КОЛЕНЧАТОМ ТЕЛЕ КРОЛИКА
Polyanskii V.B., Alymkulov D.E., Evtikhin D.V., Chernyshev B.V. SOUND MODULATION OF EVOKED POTENTIALS TO LIGHT OF DIFFERENT INTENSITIES IN RABBIT'S LATERAL GENICULATE NUCLEUS

Полянский В.Б., Алымкулов Д.Э., Евтихин Д.В., Радзиевская М.Г., Рудерман Г.Л. ВЛИЯНИЕ ЗВУКА НА ОТВЕТЫ НЕЙРОНОВ ПЕРВИЧНОЙ ЗРИТЕЛЬНОЙ КОРЫ КРОЛИКА ПРИ ЗАМЕНЕ РАЗЛИЧНЫХ ИНТЕНСИВНОСТЕЙ СВЕТА
Polyanskii V.B., Alymkulov D.E., Evtikhin D.V., Radzievskaya M.G., Ruderman G.L. EFFECT OF SOUND ON RESPONSES OF PRIMARY VISUAL CORTEX NEURONS OF THE RABBIT WHEN REPLACEMENT THE DIFFERENT LIGHT INTENSITIES

Порсева В.В. ВЛИЯНИЕ КАПСАИЦИНА НА МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ И ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОТОНЕЙРОНОВ У ВЗРОСЛОЙ КРЫСЫ
Porseva V.V. CAPSAICIN INFLUENCE ON THE MORPHOMETRICAL AND TOPOGRAPHICAL CHARACTERISTICS OF THE ADULT RAT MOTONEURONS

Рзаева Н.М., Дмитренко А.И. ВЛИЯНИЕ НА СЕТЧАТКУ ЗРИТЕЛЬНОЙ КОРЫ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ ЕЁ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ (СТРИХНИН, КАЛИЙ ХЛОРИД)
Rzaeva N.M., Dmitrenko A.I. INFLUENCE ON RETINA OF VISUAL CORTEX IN THE CONDITIONS OF CHANGE OF HER FUNCTIONAL STATE (STRYCHNINUM, POTASSIUM IS CHLORINE)

Сазонов В.Ф., Мельникова С.А., Мамонова Н.А. ВРЕМЯ РЕЧЕВОЙ РЕАКЦИИ НА СЛОВА, ОБОЗНАЧАЮЩИЕ ЦВЕТА
Sazonov V.F., Melnikova S.A., Mamonova N.A. SPEECH RESPONSE ON WORDS DENOTING COLORS

Сазонов В.Ф., Мельникова С.А., Мамонова Н.А. ВРЕМЯ РЕЧЕВОЙ РЕАКЦИИ НА СЛОВА, ОБОЗНАЧАЮЩИЕ ЧИСЛА
Sazonov V.F., Melnikova S.A., Mamonova N.A. SPEECH RESPONSE ON WORDS DENOTING NUMERALS

Сазонов В.Ф., Муравьёва М.С., Муравьёв Г.Ю., Золотов Г.В., Селиванова Т.В. ОЦЕНКА ВРЕМЕНИ РЕЧЕВОЙ РЕАКЦИИ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДИКИ КОМПЬЮТЕРНОЙ РЕГИСТРАЦИИ ЗРИТЕЛЬНО-МОТОРНОЙ РЕАКЦИИ
Sazonov V.F., Muravyova M.S., Muravyov G.Yu., Zolotov G.V., Selivanova T.V. ESTIMATION OF SPEECH RESPONSE BY MEANS OF COMPUTER-BASED VISUAL-MOTOR RESPONSE REGISTRATION METHOD

Салтыков К.А., Барк Е.Д., Кожухов С.А., Куликов М.А. ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ ПАТТЕРНЫ КОМПОНЕНТОВ ЗРИТЕЛЬНОГО ВЫЗВАННОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СИМВОЛЬНОЙ И БУКВЕННОЙ МАТРИЦ В ПАРАДИГМЕ НЕЙРОКОМПЬЮТЕРНОГО ИНТЕРФЕЙСА
Saltykov K.A. Bark E.D. Kozhuhov S.A. Kulikov M.A. TOPOGRAPHICAL PATTERNS OF VISUAL EVOKED POTENTIAL COMPONENTS USING SYMBOLIC AND LITERAL MATRIX INTERFACE IN THE PARADIGM OF NEUROCOMPUTING

Sergeeva E., Henrich-Noack P., Sabel B. ELECTRICALLY EVOKED RESPONSE IN VISUAL CORTEX FOLLOWING TRANSCORNEAL ALTERNATING CURRENT STIMULATION (tACS) IN NORMAL RATS AND RATS WITH OPTIC NERVE CRUSH

Сережникова Н.Б., Погодина Л.С., Липина Т.В., Трофимова Н.Н., Зак П.П. УСТОЙЧИВОСТЬ КЛЕТОК ПИГМЕНТНОГО ЭПИТЕЛИЯ СЕТЧАТКИ К ИЗБЫТОЧНОМУ ОСВЕЩЕНИЮ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ПРОЦЕССОВ СТАРЕНИЯ.
Serezhnikova N.B., Pogodina L.S., Lipina T.V., Trofimova N.N., Zak P.P. RESISTANCE OF RETINAL PIGMENT EPITHELIUM CELLS TO HIGH-INTENSITY LIGHT IN AN EXPERIMENTAL MODEL OF RETINA AGING

Соколов А.Ю., Любашина О.А., Пантелеев С.С. ЭФФЕКТЫ СТИМУЛЯЦИИ БЛУЖДАЮЩЕГО НЕРВА НА ФОНОВУЮ И ВЫЗВАННУЮ АКТИВНОСТЬ КОНВЕРГЕНТНЫХ НЕЙРОНОВ СПИНАЛЬНОГО ТРОЙНИЧНОГО ЯДРА
Sokolov A.Y., Lyubashina O.A., Panteleev S.S. EFFECTS OF THE VAGUS NERVE STIMULATION ON BACKGROUND AND EVOKED ACTIVITY OF CONVERGENT SPINAL TRIGEMINAL NEURONS

Солнушкин С.Д., Чихман В.Н., Бондарко В.М. ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ КОГНИТИВНЫХ МЕХАНИЗМОВ ЗРИТЕЛЬНОГО ВОСПРИЯТИЯ В ОНТОГЕНЕЗЕ
Solnushkin S.D., Chikhman V. N., Bondarko V.M. SOFTWARE FOR STUDYING OF COGNITIVE MECHANISMS OF VISUAL PERCEPTION IN ONTOGENESIS

Стерлигова О.П. ЗАВИСИМОСТЬ ЗРИТЕЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ ОТ УРОВНЯ ТРЕВОЖНОСТИ
Sterligova O.P. DEPENDENCE OF VISUAL ADAPTATION ON UNEASINESS LEVEL

Стоцкая Л.М., Дегтяренко Т.В. НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ И РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ ГЛАУКОМНОГО ПРОЦЕССА
Stotska L.M., Degtyarenko T.V. NEUROPHYSIOLOGICAL CRITERIA FOR PREDICTION AND EARLY DETECTION OF GLAUCOMA PROCESS

Тарновская Т.А., Акатьева И.А. ВЛИЯНИЕ СЕНСОРНОЙ ДЕПРИВАЦИИ НА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ РЕБЕНКА
Tarnovskaya T.A., Akateva I.A. INFLUENCE OF SENSOR DEPRIVATION ON MORPHOLOGICAL AND FUNCTIONAL DEVELOPMENT OF A CHILD

Топорова С.Н., Шкорбатова П.Ю., Алексеенко С.В. ГЛУБИНА ЛОКАЛИЗАЦИИ КАЛЛОСАЛЬНЫХ НЕЙРОНОВ В ЗРИТЕЛЬНОЙ КОРЕ КОШЕК ПРИ НАРУШЕНИИ БИНОКУЛЯРНОГО ЗРЕНИЯ
Toporova S.N., Shkorbatova P.Y., Alexeenko S.V. THE DEPTH OF CALLOSAL NEURONS IN VISUAL CORTEX OF CATS WITH IMPAIRED BINOCULAR VISION

Уплисова К.О. ВОЗДЕЙСТВИЕ МОДИФИКАЦИИ СПЕКТРА ШЕПОТНЫХ ГЛАСНЫХ НА ВОСПРИЯТИЕ ИХ ФОНЕТИЧЕСКОЙ КАТЕГОРИИ
Uplisova K.O. THE EFFECT OF WHISPERED VOWEL'S SPECTRA MODIFICATIONS ON THE PERCEPTION OF THEIR PHONETIC CATEGORIES

Хорунжий Г.Д., Егорова М.А. ЧАСТОТНО-ВРЕМЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЫЗВАННОЙ АКТИВНОСТИ НЕЙРОНОВ ПЕРВИЧНОЙ СЛУХОВОЙ КОРЫ МЫШИ (MUS MUSCULUS)
Khorunzhiy G.D., Egorova M.A. SPECTROTEMPORAL CHARACTERISTICS OF EVOKED ACTIVITY IN THE single NEURONS of MOUSE PRIMARY AUDITORY CORTEX

Шкорбатова П.Ю., Любимова А.С., Топорова С.Н., Алексеенко С.В. СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕХОДНОЙ ЗОНЫ МЕЖДУ ЗРИТЕЛЬНЫМИ ПОЛЯМИ 17 И 18 КОРЫ КОШКИ, ВЫЯВЛЕННЫЕ НА НЕОКРАШЕННЫХ СРЕЗАХ МОЗГА

Shkorbatova P. Y., Lubimova A. S., Toporova S. N., Alexeenko S. V. STRUCTURAL CHARACTERISTICS OF TRANSITION ZONE BETWEEN CORTICAL VISUAL AREAS 17 AND 18 IN CAT, REVEALED ON UNSTAINED BRAIN SECTIONS

Шульга Е.Л., Тумасова Н.К. ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ СТИМУЛЯЦИИ НА КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ ССП РЕТИКУЛЯРНОГО ЯДРА ТАЛАМУСА И ЗРИТЕЛЬНОЙ КОРЫ, СВЯЗАННЫЙ С НЕПРОИЗВОЛЬНЫМ ВНИМАНИЕМ
Shulga E.L., Tumasova N.K. EFFECT OF STIMULATION ON THE COMPLEX COMPONENT OF THE SSP OF THE RETICULAR NUCLEUS OF THE THALAMUS AND VISUAL CORTEX, ASSOCIATED WITH INVOLUNTARY ATTENTION

8 июня

June 8

**Нейрофизиология двигательной системы
Neurophysiology of the motor system**

Агаева Э.Н. ИЗУЧЕНИЕ ЗООСОЦИАЛЬНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ И ПОВЕДЕНИЯ КРЫСЯТ В ГРУППЕ ПОСЛЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРЕНАТАЛЬНОЙ ГИПОКИНЕЗИИ

Agayeva E.N. STUDY OF BEHAVIOUR AND ZOOSOCIAL INTERACTION OF RAT-PUPS IN GROUP UNDER PRENATAL HYPOKINESIA

Артемяева Е.Н. РОЛЬ ЦЕНТРАЛЬНОЙ И ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ ПРИ СУБЪЕКТИВНОЙ ОЦЕНКЕ УСИЛИЯ
Artemieva E.N. SUBJECTIVE EVALUATION OF MUSCLE EFFORT GRADATION UNDER MOTOR DEAFFERENTATIONS AND CEREBELLAR LESIONS

Боброва Е.В., Ляховецкий В.А., Богачева И.Н. ДЛИТЕЛЬНОСТЬ И ТОЧНОСТЬ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ДВИЖЕНИЯМИ ПРАВОЙ И ЛЕВОЙ РУКИ

Bobrova E.V., Lyakhovetskii V.A., Bogacheva I.N. DURATION AND ACCURACY OF REPRODUCTION OF SEQUENCE ELEMENTS BY MOVEMENTS OF THE RIGHT OR THE LEFT HAND

Бойко О.В. IP3 И РИАНДИНОВЫЕ РЕЦЕПТОРЫ В АМНИОНЕ КУРИНОГО ЭМБРИОНА

Boiko O.V. IP3 AND RYANODINE RECEPTORS IN CHICK AMNION

Бредихина Ю.П., Тихонов А.В., Капилевич Л.В., Андреев В.И. БИОМЕХАНИЧЕСКИЙ СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДВИЖЕНИЙ ТАНЦОРОВ РАЗЛИЧНОЙ КВАЛИФИКАЦИИ

Bredikhina Y.P., Tikhonov A.V., Kapilevich L.V., Andreev V.I. BIOMECHANICAL ANALYSIS OF COMPARATIVE MOTION DANCERS OF DIFFERENT COURSES

Буравель О.И., Кошельская Е.В., Капилевич Л.В., Андреев В.И. ОСОБЕННОСТИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЙ В ЖЕНСКОМ ФУТБОЛЕ

Buravel O.I., Koshelskaya E.V., Kapilevitch L.V., Andreev V.I. SPECIFIC FEATURES OF PHYSIOLOGICAL BASIS OF ACTION IN FEMALE FOOTBALL

Виноградова О.Л., Нетреба А.И. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТРЕНИРОВКИ, НАПРАВЛЕННОЙ НА УВЕЛИЧЕНИЕ МАКСИМАЛЬНОЙ ПРОИЗВОЛЬНОЙ СИЛЫ БЕЗ РАЗВИТИЯ ГИПЕРТРОФИИ МЫШЦ

Vinogradova O.L., Netreba A.I. TRAINING EFFICACY FOR IMPROVING MAXIMAL VOLUNTARY CONTRACTION WITHOUT HYPERTROPHY OF MUSCLE

Вихлянцев И.М., Окунева А.Д., Подлубная З.А. ДЕСТРУКТИВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ТАЙТИНА В УСЛОВИЯХ МИКРОГРАВИТАЦИИ: ВКЛАД В НАРУШЕНИЕ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ МЫШЦЫ SOLEUS ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

Vikhlyantsev I.M., Okuneva A.D., Podlubnaya Z.A. DESTRUCTIVE CHANGES OF TITIN UPON MICROGRAVITATION: CONTRIBUTION TO FAILURE OF STRUCTURE AND FUNCTIONAL PROPERTIES OF HUMAN AND ANIMALS SOLEUS MUSCLE

Гаибов Р.Г., Багирова Р.М., Рагимова Н.Г., Мусаева Н.А., Адыгезалова В.А., Мамедова Г.Р., Гулиев Ю.Н., Гусейнова Г.Г., Гасанова М.А., Юсифов Г.Д. ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ БАСКЕТБОЛИСТОВ В ПОДГОТОВИТЕЛЬНОМ ПЕРИОДЕ ГОДИЧНОГО ЦИКЛА

Gaibov R.G., Bagirova R.M., Ragimova N.G., Musayeva N.A., Adigozalova V.A., Mamedova G.R., Guliyev U.N., Guseinova G.G., Hasanova M.A., Yusifov T. D. INVESTIGATION OF THE FUNCTIONAL STATE BASKETBALL DURING THE PREPARATORY PERIOD OF THE ANNUAL CYCLE

Герасименко Ю.П. НЕЙРОМОДУЛЯЦИЯ ЛОКОМОТОРНОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ПОСРЕДСТВОМ МУЛЬТИСЕКМЕНТАРНОЙ СТИМУЛЯЦИИ СПИННОГО МОЗГА

Gerasimenko Yu. P. NEUROMODULATION OF LOCOMOTOR NEURONAL CIRCUITRY BY MULTISEGMENTAL SPINAL CORD STIMULATION

Гребнева А.С., Волкова Е.С., Сальникова Е.П. ВЗАИМОСВЯЗЬ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ С РАБОТОЙ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ У ЛИЦ С ПАТОЛОГИЕЙ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА
Grebneva A.S., Volkova E.S., Salnikova E.P. INTERRELATION BETWEEN ELECTROCARDIOGRAPHIC INDICATORS AND VEGETATIVE NERVOUS SYSTEM WORK WITH PERSONS HAVING THE LOCOMOTOR SYSTEM PATHOLOGY

Гусейнов Ф. Д., Багирова Р.М. ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ НЕРВНО-МЫШЕЧНОГО АППАРАТА У ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ БАСКЕТБОЛИСТОВ
Guseynov F.D., Bagirova R.M. INVESTIGATION OF THE FUNCTIONAL STATE OF THE NEUROMUSCULAR SYSTEM IN HIGHLY BASKETBALL PLAYERS

Давлетьярова К.В. ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ОРГАНИЗМА СТУДЕНТОВ С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ СЕРДЕЧНО - СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ ЛЕЧЕБНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ
Davletyarova K. FUNCTIONAL STATE OF STUDENTS WITH CARDIO - VASCULAR SYSTEM, DEALING WITH MEDICAL PHYSICAL CULTURE

Жванский Д. С., Солопова И. А., Селионов В. А., Гришин А.А. СРАВНЕНИЕ ВЗАИМОВЛИЯНИЙ ВЕРХНИХ И НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ ПРИ ИХ ЦИКЛИЧЕСКИХ ДВИЖЕНИЯХ В ПОЛОЖЕНИИ ЛЕЖА У ЗДОРОВЫХ ИСПЫТУЕМЫХ И У ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ИНСУЛЬТА
Zhvansky D.S., Solopova I.A., Selionov V.A., Grishin A.A. COMPARISON OF MUTUAL INFLUENCES OF UPPER AND LOWER LIMBS IN HEALTHY SUBJECTS AND POSTSTROKE PATIENTS DURING CYCLIC MOVEMENTS IN SUPINE POSITION

Жванский Е.С., Цышкова О.Н., Гришин А.А., Иваненко Ю.П., Кешишян Е.С. ИССЛЕДОВАНИЕ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ВОЗРАСТА С ДВИГАТЕЛЬНЫМИ НАРУШЕНИЯМИ ЦЕНТРАЛЬНОГО ГЕНЕЗА
Zhvansky E.S., Tsyshkova O.N., Grishin A.A., Ivanenko Y.P., Keshishyan E.S. THE RESEARCHING OF INFANTS MOTOR ACTIVITY WITH MOVEMENT DISORDERS OF CENTRAL GENESIS

Закирова А.З., Шигуева Т.А., Томиловская Е.С., Козловская И.Б. ВЛИЯНИЕ ОПОРНОЙ И МЫШЕЧНОЙ АФФЕРЕНТАЦИЙ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ СЛЕДОВЫХ ПРОЦЕССОВ В СИСТЕМЕ Н-РЕФЛЕКСА МЫШЦ-ГОЛЕНИ
Zakirova A.Z., Shigueva T.A., Tomilovskaya E.S., Kozlovskaya I.B. INFLUENCE OF SUPPORT AND MUSCLE AFFERENTATIONS ON CHARACTERISTICS OF LATE PROCESSES IN SHIN MUSCLES H-REFLEX SYSTEM

Kalichman L., Aidinof L., Lehrer H., Treger I. CONSTRAINT-INDUCED MOVEMENT THERAPY ALTERS CEREBRAL BLOOD FLOW IN SUB-ACUTE POST-STROKE PATIENTS

Капилевич Л.В., Ильин А.А., Марченко К.А. ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ МОТИВАЦИЯ СТУДЕНТОВ К ЗАНЯТИЯМ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ
Kapilevich L.V., Ilyin A.A., Marchenko K.A. PSYCHOLOGICAL MOTIVATION OF STUDENTS IN PHYSICAL TRAINING

Коряк Ю.А., Кузьмина М.М., Козловская И.Б. ВЛИЯНИЕ МОДЕЛИРУЕМОЙ МИКРОГРАВИТАЦИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ НИЗКОЧАСТОТНОЙ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИИ НА АРХИТЕКТУРУ И ФУНКЦИИ СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦ ЧЕЛОВЕКА
Koryak Yu.A., Kuz'mina M.M., Kozlovskaya I.B. EFFECT OF ELECTRICAL STIMULATION ON architecture and SOME CONTRACTILE CHARACTERISTICS IN MEN

Красный А.М., Почаев В.А., Озернюк Н.Д. НЕЙРОМЕДИАТОРЫ В РЕГУЛЯЦИИ ПОТОКОВ Ca^{2+} В САТЕЛЛИТНЫХ КЛЕТКАХ МЫШЕЧНОГО ВОЛОКНА.
Krasnyi A.M., Pochaev V.A., Ozernyuk N.D. REGULATION OF Ca^{2+} FLOWS IN SATELLITE CELLS OF MUSCLE FIBRE BY NEUROMEDIATORS

Левик Ю.С. СИСТЕМЫ ОТСЧЕТА ДЛЯ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРИЕНТАЦИИ И ПОДДЕРЖАНИЯ ПОЗЫ
Levik Y.S. REFERENCE SYSTEMS FOR SPATIAL ORIENTATION AND POSTURE MAINTENANCE

Максимова Е.В., Поликарпова И.В., Поликарпов Д.Н. ВЫЗЫВАНИЕ ДВИГАТЕЛЬНЫХ АВТОМАТИЗМОВ, ДВИЖЕНИЙ УРОВНЯ В ПО Н.А.БЕРНШТЕЙНУ, У ЗДОРОВЫХ ЛЮДЕЙ, У ДЕТЕЙ С ПОРАЖЕНИЯМИ АУТИСТИЧЕСКОГО СПЕКТРА И У ДЕТЕЙ С ДЕТСКИМ ЦЕРЕБРАЛЬНЫМ ПАРАЛИЧЕМ
Maximova E.V., Polikarpova I.V., Polkarov D.N. THE INITIATION OF AUTOMATIC MOTOR PATTERN AND MOVEMENT OF B LEVEL (ACCORDING TO N.A.BERNSTEN) IN HEALTHY AND IN CHILDREN WITH AUTISTIC SPECTRUM DISORDER AND CEREBRAL Palsy

Моренко А. Г. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ АКТИВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В КОРЕ ГОЛОВНОГО МОЗГА МУЖЧИН ПРИ СЛУХОМОТОРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РАЗЛИЧНОЙ СЛОЖНОСТИ
Morenko A. G. INDIVIDUAL CHARACTERISTICS OF ACTIVATION PROCESSES IN THE MALE CEREBRAL CORTEX DURING THE AUDITORY AND MOTORIC ACTIVITY OF A VARIOUS COMPLEXITY

Навроцкая В.В., Воробьева Л.И., Оксенкруг Г.Ф. ВЛИЯНИЕ ИНГИБИТОРОВ ТРИПТОФАН-КИНУРЕНИНОВОГО МЕТАБОЛИЗМА НА ДВИГАТЕЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ *DROSOPHILA MELANOGASTER*
Navrotskaya V.V., Vorobyova L.I., Oksenkrug G.F. THE EFFECT OF THE INHIBITORS OF TRYPTOPHAN-KYNURENINE METABOLISM ON LOCOMOTOR ACTIVITY IN *DROSOPHILA MELANOGASTER*

Павлова Н.В., Мошонкина Т.Р., Зеленкова Н.М., Гилерович Е.Г., Герасименко Ю.П. МОРФО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ СПИННОГО МОЗГА И СПИНАЛЬНЫХ ГАНГЛИЕВ КРЫС ПОСЛЕ ПЕРЕРЕЗКИ СПИННОГО МОЗГА И НЕЙРОТОМИИ АФФЕРЕНТНОГО НЕРВА

Pavlova N.V., Moshonkina T.R., Zelenkova N.M., Gilerovich E.G., Gerasimenko Yu.P. MORPHO-FUNCTIONAL RESEARCH OF THE SPINAL CORD AND SPINAL GANGLIES OF RATS AFTER TRANSECTION OF THE SPINAL CORD AND NERVE AFFERENT NEYROTOMII.

Павлович О.С., Шварц Л.А., Абрамчук О.Н., Розик А.И., Киричук Е.А. ПОЛОВЫЕ РАЗЛИЧИЯ ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ РИТМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ЭЭГ ПРИ ВОСПРИЯТИИ И ВОСПРОИЗВЕДЕНИИ РИТМИЧЕСКИХ ПАТТЕРНОВ У ЛИЦ С ЛЕВОСТОРОННЕЙ И ПРАВОСТОРОННЕЙ АСИММЕТРИЕЙ

Pavlovych O.S., Schwartz L.O., Abramchuk O.M., Rozik A.I., Kirichuk E.O. HIGH FREQUENCY SEX DIFFERENCES IN EEG RHYTHMIC ACTIVITY OF PERCEPTION AND REPRODUCTION OF RHYTHM PATTERNS IN PERSONS WITH LEFT-AND RIGHT-SIDED ASYMMETRY

Сарычев А.С. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗРИТЕЛЬНО-МОТОРНЫХ РЕАКЦИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЦНС У НЕФТЯНИКОВ ЗАПОЛЯРЬЯ

Sarychev A.S. USE OF VISUALLY-MOTOR REACTIONS FOR THE ESTIMATION OF FUNCTIONAL CONDITION CNS AT OIL INDUSTRY WORKERS OF THE POLAR REGION

Селионов В.А., Солопова И.А. РЕАКЦИИ УКРОЧЕНИЯ В РАЗНЫХ ГРУППАХ МЫШЦ НОГ У БОЛЬНЫХ ПАРКИНСОНИЗМОМ И ВЛИЯНИЕ ПРИЕМА ЕНДРАССИКА НА ИХ ХАРАКТЕРИСТИКИ: ИССЛЕДОВАНИЕ В УСЛОВИЯХ РАЗГРУЗКИ НОГ

Selionov V.A., Solopova I.A. SHORTING REACTIONS IN DIFFERENT MUSCLE GROUPS OF LEGS IN PARKINSONIAN PATIENTS AND ENDRASSIK MANEUVER INFLUENCE ON THEIR CHARACTERISTICS: INVESTIGATION IN UNLOADING CONDITIONS

Сергеева М.С., Пятин В.Ф., Королев В.В., Коровина Е.С. ВЛИЯНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ИМПУЛЬСНОЙ ГИПЕРГРАВИТАЦИОННОЙ ВИБРАЦИОННОЙ НАГРУЗКИ РАЗЛИЧНОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ НА ХАРАКТЕР МОЗГОВОЙ АКТИВНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Sergeeva M.S., Pyatin V.F., Korolev V.V., Korovina E.S. EFFECT OF EXPOSURE TO PULSED GIPERGRAVITATIONAL VIBRATION LOAD OF VARYING INTENSITY ON HUMAN BRAIN ACTIVITY

Томиловская Е.С., Козловская И.Б. ХАРАКТЕРИСТИКИ ТОЧНОСТНЫХ ДВИЖЕНИЙ РУКИ В УСЛОВИЯХ ДЛИТЕЛЬНЫХ КОСМИЧЕСКИХ ПОЛЕТОВ

Tomilovskaya E.S., Kozlovskaya I.B. CHARACTERISTICS OF ARM POINTING UNDER THE CONDITIONS OF LONG-TERM SPACE FLIGHTS

Трембач А.Б., Гришина Г.А., Горбатова О.В. НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ КОРРЕКЦИИ МОТОРНЫХ И МЕНТАЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ ПОСРЕДСТВОМ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ У ДЕТЕЙ С СДВГ

Trembach A.B., Grichina G.A., Gorbatova O.V. NEUROPHYSIOLOGICAL MECHANISM OF MOTOR AND MENTAL FUNCTIONS CORRECTION BY BIOFEEDBACK OF POSTURE STABILTTY IN CHILDREN WITH ADHD

Холмогорова Н.В., Кручинина А.П., Рычкова С. И. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕГУЛЯЦИИ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПОЗЫ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ЗРИТЕЛЬНЫХ ИЛЛЮЗИЯХ

Kholmogorova N.V., Kruchinina A.P., Rychkova S. I. COMPARATIVE ANALYSIS OF REGULATION OF VERTICAL POSTURE AT DIFFERENT VISUAL ILLUSIONS

Цышкова О.Н., Жванский Е.С., Гришин А.А., Кешишян Е.С. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КИНЕЗОТЕРАПИИ В СОЧЕТАНИИ С ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ (ФАЗОВОЙ) МИОНЕЙРОСТИМУЛЯЦИЕЙ (ФЭС) У ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА С ТЯЖЕЛЫМИ ДВИГАТЕЛЬНЫМИ НАРУШЕНИЯМИ

Tsyshkova O.N., Zhvansky E.S., Grishin A.A., Keshishyan E.S. THE ASSESSMENT OF THE KINESITHERAPY APPLYING EFFICIENCY COMBINED WITH FUNCTIONAL (PHASE) MYONEUROSTIMULATION (FES) FOR INFANTS WITH SEVERE MOTOR DISORDERS

Шарова Е.В., Болдырева Г.Н., Шендяпина М.В., Давыдова Н.Ю., Челябинина М.В., Куликов М.А., Пяшина Д.В., Корниенко В.Н. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФМРТ И ЭЭГ ИЗМЕНЕНИЙ ЗДОРОВЫХ ИСПЫТУЕМЫХ ПРИ ДВИЖЕНИИ ПРАВОЙ И ЛЕВОЙ РУКИ

Sharova E.V., Boldyreva G.N., Shendyapina M.V., Davydova N.Yu., Chelyapina M.V., Kulikov M.A., Pyashina D.V., Kornienko V.N. SPECIFIC FEATURES FMRI AND EEG CHANGES OF HEALTHY EXAMINEES AT MOVEMENT OF THE RIGHT AND LEFT HAND

Шигуева Т.А., Закирова А.З., Томиловская Е.С. РОЛЬ ФАКТОРА ОПОРНОЙ РАЗГРУЗКИ В ИЗМЕНЕНИИ ПОРЯДКА РЕКРУТИРОВАНИЯ ДВИГАТЕЛЬНЫХ ЕДИНИЦ

Shigueva T.A., Zakirova A.Z., Tomilovskaya E.S. ROLE OF SUPPORT UNLOADING IN CHANGES OF RECRUITMENT ORDER OF MOTOR UNITS

Яфарова Г.Г., Ягудин Р.Х., Шайхутдинов И.И., Тумакаев Р.Ф., Андрианов В.В., Гайнутдинов Х.Л. ПРОДУКЦИЯ ОКСИДА АЗОТА ПРИ ПОВРЕЖДЕНИИ СПИННОГО МОЗГА

Yafarova G.G., Yagudin R.Kh., Shaikhutdinov I.I., Tumakaev R.F., Andrianov V.V., Gainutdinov Kh.L. NITRIC OXIDE PRODUCTION UNDER CONDITION OF SPINAL CORD INJURY

8 июня

June 8

Нейрорегуляция периферических органов Neuroregulation of peripheral organs

Быкова А. А., Малышев Ф. С., Филиппова Л. В., Ноздрачев А.Д. ЭКСПРЕССИЯ TLR4 В НЕРВНЫХ СПЛЕТЕНИЯХ ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ, ТОЩЕЙ И ТОЛСТОЙ КИШКИ КРЫСЫ

Bykova A. A., Malyshev F. S., Filippova L.V., Nozdrachev A.D. EXPRESSION OF TLR4 IN NERVOUS PLEXUSES OF RAT DUODENUM, JIJUNUM, AND COLON

Вишневская А.Г., Ковалева В.А., Остапченко Л.И. ДЕЙСТВИЕ СТРЕССА НА СОСТОЯНИЕ КЛЕТОК ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ЯЗВЕ ЖЕЛУДКА У КРЫС

Vyshnevskaya A., Kovalyova V., Ostapchenko L. STRESS EFFECT ON THE CONDITION OF PANCREATIC CELLS UNDER EXPERIMENTAL ULCERATION IN RATS

Волков М.Е., Петров А.М., Зефирова А.Л., Волков Е.М. ИЗУЧЕНИЕ СЕКРЕЦИИ МЕДИАТОРА В НЕРВНЫХ ОБРАЗОВАНИЯХ СОМАТИЧЕСКОЙ МУСКУЛАТУРЫ ДОЖДЕВОГО ЧЕРВЯ МЕТОДАМИ ФЛЮОРЕСЦЕНТНОЙ МИКРОСКОПИИ

Volkov M.E., Petrov A.M., Zefirova A.L., Volkov M.E. STUDY OF MEDIATOR SECRETION IN THE NERVE STRUCTURES IN SOMATIC MUSCLE IN THE EARTHWORM BY THE FLUORESCENT MYCROSCOPE METHODS

Гурова О.А. ОСОБЕННОСТИ КАПИЛЛЯРНОГО КРОВОТОКА В КОЖЕ У ДЕТЕЙ 4-7 ЛЕТ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ХАРАКТЕРА ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА

Gurova O.A. FEATURES OF SKIN MICROCIRCULATION IN 4-7 YEARS OLD CHILDREN IN DEPENDENCE ON THE CHARACTER OF VEGETATIVE REGULATION OF HEART RATE

Ким Т.Д., Макашев Е.К., Карынбаев Р.С. РЕГЕНЕРИРУЮЩАЯ РОЛЬ МОНОНУКЛЕАРНЫХ КЛЕТОК КОСТНОГО МОЗГА ПРИ ДЕСТРУКТИВНЫХ ИЗМЕНЕНИЯХ В ТКАНЯХ ОРГАНОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ, ВЫЗВАННЫХ ТОКСИЧНОЙ ДОЗОЙ АЦЕТАТА СВИНЦА

Kim T.D., Makashev E.K., Karynbaev R.S. RECYCLING ROLE MONONUCLEAR OF CELLS OF THE BONE BRAIN AT DESTRUCTIVE CHANGES IN THE FABRICS OF BODIES OF DIGESTION CAUSED BY THE TOXIC DOZE OF ACETATE OF LEAD

Лукина С.А., Тимофеева М.Р., Волкова Е.В. ЛИМБИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ НЕЙРОРЕГУЛЯЦИИ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ ЛЕГКИХ

Lukina S.A., Timofeeva M.R., Volkova E.V. LIMBIC MECHANISMS OF NEUROREGULATION OF METABOLIC LUNG FUNCTIONS

Самонина Г.Е., Сангаджиева А.Д., Бакаева З.В., Гусева А.А., Мезенцева М.В. ВЛИЯНИЕ КОРОТКИХ ГЛИПРОЛИНОВЫХ ПЕПТИДОВ НА ЭКСПРЕССИЮ ГЕНОВ ЦИТОКИНОВ ПРИ РАЗВИТИИ И ЗАЖИВЛЕНИИ АЦЕТАТНОЙ ЯЗВЫ У БЕСПОРОДНЫХ КРЫС

Samonina G.E., Sangadzhieva A.D., Bakaeva Z.V., Guseva A.A., Mezentseva M.V. SHORT GLYPROLINES' INFLUENCE ON THE EXPRESSION OF GENE CYTOKINES OF OUTBRED MALE WHITE RAT AND WISTAR MALE

Силкин Ю.А., Силкина Е.Н. ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЭРИТРОЦИТОВ СКОРПЕНЫ (*SCORPAENA PORCUS L.*) В РАЗЛИЧНЫЕ ПЕРИОДЫ ГОДОВОГО ЦИКЛА

Silkin Y. A., Silkina, Y.N. FEATURES OF THE MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE SCORPION FISH ERYTHROCYTES (*SCORPAENA PORCUS L.*) AT DIFFERENT PERIODS OF THE ANNUAL CYCLE

Чумасов Е.И., Майстренко Н.А., Петрова Е.С., Довганюк В.С., Прядко А.С., Бойко И.Ю., Коржевский Д.Э. ИММУНОГИСТОХИМИЧЕСКОЕ ВЫЯВЛЕНИЕ СИНАПТОФИЗИНА И ХРОМОГРАНИНА А В ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЕ ЧЕЛОВЕКА ПРИ ПАТОЛОГИИ

Chumasov E.I., Maistrenko N.A., Petrova E.S., Dovganuk V.S., Pradko A.S., Boiko I.U., Korzhevskii D.E. IMMUNOHISTOCHEMICAL IDENTIFICATION OF SYNAPTOPHYSIN AND CHROMOGRANIN A IN THE HUMAN PANCREAS

Ярцев В.Н. СРАВНЕНИЕ ПОТЕНЦИРУЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ НОРАДРЕНАЛИНА НА НЕЙРОГЕННУЮ ВАЗОКОНСТРИКЦИЮ, СНИЖЕННУЮ РАЗНЫМИ ФАКТОРАМИ

Yartsev V.N. COMPARISON OF THE NORADRENALINE-EVOKED POTENTIATION OF THE NEUROGENIC VASOREACTIVITY DIMINISHED BY VARIOUS FACTORS

9 июня

June 9

Межклеточные взаимодействия в нервной системе Cellular interactions in the nervous system

Аббасова А.Р., Рагимова Н.Г., Рустамов Э.К. НЕЙРОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЛАТЕРАЛЬНОГО ТЕМЕНТУМА ОСЕТРОВЫХ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ В НЕМ АХЭ

Abbasova A.R., Ragimova N.G., Rustamov E.K. NEURONAL ORGANIZATION AND AChE DISTRIBUTION IN LATERAL TEGMENTUM OF STURGEONS

Алиев Р.Р. ПРОВЕДЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛА ДЕЙСТВИЯ В НЕРВНОЙ ТКАНИ И В МИОКАРДЕ: ТРИГГЕРНЫЕ И ФАЗОВЫЕ ВОЛНЫ

Бутова О.А., Гришко Е.А. МЕЖКЛЕТОЧНЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НЕЙРОНОВ КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА У ВОЕННОСЛУЖАЩИХ СИЛОВЫХ СТРУКТУР РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Butova O.A., Grishko E.A. INTERCELLULAR INTERACTIONS OF NEURONS OF THE CEREBRAL CORTEX OF MILITARY MEN OF POWER STRUCTURES OF THE RUSSIAN FEDERATION

Гиниатуллин А.Р., Акулов А.В., Гиниатуллин Р.А. ПУРИНЕРГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ПРОЦЕССА ПЕРЕДАЧИ ВОЗБУЖДЕНИЯ В НЕРВНО-МЫШЕЧНОМ СИНАПСЕ ЛЯГУШКИ. ХОЛЕСТЕРИН НЕРВНОГО ОКОНЧАНИЯ
Giniatullin A.R., Akulov A.V., Giniatullin R.A. PURINERGIC MODULATION QUANTAL SECRETION AT THE FROG NEUROMUSCULAR JUNCTION: CHOLESTEROL OF PRESINAPTIC MEMBRANE

Григорьев И.П., Гилерович Е.Г., Петрова Е.С., Власов Т.Д., Коржевский Д.Э. ИЗМЕНЕНИЕ КАТЕХОЛАМИНЕРГИЧЕСКИХ СТРУКТУР ПЕРЕДНЕГО МОЗГА КРЫС ПОСЛЕ ФОКАЛЬНОЙ ИШЕМИИ
Grigorev I.P., Gilerovich E.G., Petrova E.S., Vlasov T.D., Korzhevskii D.E. CHANGES IN CFNTCHOLAMINERGIC STRUCTURES OF RAT FOREBRAIN AFTER FOCAL ISCHEMIA

Журавлева З.Н. УЧАСТИЕ НЕЙРОН-АСТРОЦИТАРНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ В ГЕНЕРАЦИИ ЭПИЛЕПТИФОРМНОЙ АКТИВНОСТИ
Zhuravleva Z.N. PARTICIPATION OF THE NEURON-ASTROCYTE INTERACTIONS IN GENERATION OF THE EPILEPTIFORM ACTIVITY

Калинина Н.И., Курчавый Г.Г. ТОРМОЗНЫЙ ЭФФЕКТ ГЛИЦИНА И ГАМК НА ВОЗБУЖДАЮЩИЕ РЕАКЦИИ, ОПОСРЕДОВАННЫЕ РАЗНЫМИ ТИПАМИ ГЛУТАМАТНЫХ РЕЦЕПТОРОВ В МОТОНЕЙРОНАХ СПИННОГО МОЗГА
Kalinina N.I., Kurchavyi G.G. THE INHIBITORY EFFECT OF GLYCINE AND GABA ON EXCITATORY RESPONSES MEDIATED BY DIFFERENT TYPES OF GLUTAMATE RECEPTORS IN SPINAL MOTONEURONES

Кириченко Е.Ю., Сухов А.Г., Повилайтите П.Е., Логвинов А.К. ОСОБЕННОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПОЛОЖЕНИЯ ЩЕЛЕВЫХ КОНТАКТОВ И ХИМИЧЕСКИХ СИНАПСОВ НА СЕРИЙНЫХ УЛЬТРАТОНКИХ СРЕЗАХ БАРЕЛЬНОЙ КОРЫ КРЫС
Kirichenko E. Yu., Sukhov A. G., Povilaitite P. E., Logvinov A.K. PECULIARITIES OF SPATIAL LOCALIZATION OF GAP JUNCTION AND CHEMICAL SYNAPSES ON SERIAL ULTRATHIN SLICES OF RAT BARREL CORTEX

Конорова И.Л., Глебова К.В., Байдакова Г.В., Вейко Н.Н. ВНЕКЛЕТОЧНАЯ ДНК КАК ФАКТОР МЕЖКЛЕТОЧНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ В НЕРВНОЙ СИСТЕМЕ
Konorova I.L., Glebova K.V., Baydakova G.V., Veiko N.N. CELL-FREE DNA AS A FACTOR OF INTERCELULAR INTERACTIONS IN NERVOUS SYSTEM

Кудряшова И.В., Онуфриев М.В., Гуляева Н.В. СПЕЦИФИЧНОСТЬ УЧАСТИЯ ПРОТЕОЛИТИЧЕСКИХ ФЕРМЕНТОВ В РЕГУЛЯЦИИ СВОЙСТВ СА3-СА1 ПЕРЕДАТОЧНОЙ ФУНКЦИИ ПРИ ДОЛГОВРЕМЕННОЙ ПЛАСТИЧНОСТИ В ПЕРЕЖИВАЮЩИХ СРЕЗАХ ГИППОКАМПА КРЫС
Kudryashova I.V., Onufriev M.V., Gulyaeva N.V. SPECIFIC INVOLVEMENT OF THE PROTEASES IN THE MODULATION OF СА3-СА1 INPUT-OUTPUT FUNCTION UNDER LONG-TERM PLASTICITY IN THE RAT HIPPOCAMPAL SLICES

Лактионова А.А., Сотников О.С., Парамонова Н.М. ЭНУКЛЕАЦИЯ НЕРВНЫХ КЛЕТОК МОЛЛЮСКОВ
Laktionova A.A., Sotnikov O.S., Paramonova N.M. ENUCLEATION OF NEURON CELLS OF MOLLUSKS

Мухамбетова Г.А., Еркинбекова Б.К., Турсынова С.К. ОКИСЛИТЕЛЬНАЯ МОДИФИКАЦИЯ БЕЛКОВ У ДЕТЕЙ С МИНИМАЛЬНОЙ МОЗГОВОЙ ДИСФУНКЦИЕЙ
Muhambetova G.A., Yerkinbekova B.K., Tursynova S.K. OXIDATIVE MODIFICATION OF PROTEINS IN CHILDREN WITH MINIMAL BRAIN DYSFUNCTION

Нестерова Л.А., Манухин Б.Н. МОДУЛИРУЮЩЕЕ ВЛИЯНИЕ СЕРОТОНИНА И МИАНСЕРИНА НА СВЯЗЫВАНИЕ СПЕЦИФИЧЕСКОГО АНТАГОНИСТА [3Н]ПРАЗОЗИНА α 1-АДРЕНОРЕЦЕПТОРАМИ МЕМБРАН КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА КРЫС
Nesterova L.A., Manukhin B.N. SEROTONINERGIC AGONISTS AND ANTAGONISTS – ARE THE MODULATORS OF THE α 1-ADRENOCEPTORS ACTIVITY IN RAT CORTEX BRAIN MEMBRANES

Петров А.М. РОЛЬ ХОЛЕСТЕРИНА В РЕЦИКЛИРОВАНИИ СИНАПТИЧЕСКИХ ВЕЗИКУЛ
Petrov A.M. ROLE OF THE CHOLESTEROL UN THE SYNAPTIC VESICLE RECYCLING

Рагимова Н.Г., Аббасова А.Р., Рустамов Э.К. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ АХЭ В МЕДИАЛЬНОМ ТЕМЕНТУМЕ СРЕДНЕГО МОЗГА ОСЕТРОВЫХ
Ragimova N.Q., Abbasova A.R., Rustamov E.K. AChE DISTRIBUTION IN THE MEDIAL MESENCEPHALON TEGMENTUM OF STURGEONS

Савина Т.А., Щипакина Т.Г., Шамсутдинова А.А., Левин С.Г., Годухин О.В. ИНТЕРЛЕЙКИН-10 УСТРАНЯЕТ ПОСТГИПОКСИЧЕСКУЮ ВОЗБУДИМОСТЬ НЕЙРОНОВ В ПОЛЕ СА1 ГИППОКАМПА КРЫС И ВЫЗЫВАЕТ СНИЖЕНИЕ ФОСФОРИЛИРОВАНИЯ АМРА РЕЦЕПТОРОВ
Savina T.A., Levin S.G., Shamsutdinova A.A., Shchipakina T.G., Godukhin O.V. INTERLEUKIN-10 ELIMINATES THE POSTHYPOXIC HYPEREXITABILITY IN CA1 AREA OF RAT HIPPOCAMPUS AND CAUSES THE DECREASE OF AMPA RECEPTOR PHOSPHORYLATION

Сазонов В.Ф., Сазонов И.В., Вьяль Д.В. МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕЖНЕЙРОННЫХ ОТНОШЕНИЙ В РЕЖИМЕ ОНЛАЙН С ПОМОЩЬЮ WEB-ВЕРСИИ КОМПЬЮТЕРНОЙ ПРОГРАММЫ-СИМУЛЯТОРА НЕЙРОСЕТЕЙ «ИМПУЛЬСАЦИЯ-3W»
Sazonov V.F., Sazonov I.V., Vyal D.V. ON-LINE INTERNEURON INTERACTION MODELING WITH WEB-BASED PROGRAM-SIMULATOR "IMPULSATSIIYA-3W"

Хузахметова В.Ф., Самигуллин Д.В., Бухараева Э.А. УЧАСТИЕ РИАНОДИНОВЫХ РЕЦЕПТОРОВ В РЕГУЛЯЦИИ КИНЕТИКИ ВЫЗВАННОГО ОСВОБОЖДЕНИЯ КВАНТОВ АЦЕТИЛХОЛИНА
Khuzakhmetova V.F., Samigullin D.V., Bukharaeva E.A. RYANODINE RECEPTORS INVOLVEMENT IN THE REGULATION OF THE KINETICS OF EVOKED ACETYLCHOLINE QUANTAL RELEASE

Щипакина Т.Г., Савина Т.А. НЕЙРОХИМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ, ИНДУЦИРОВАННЫЕ СУДОРОГОЙ В ГЛУТАМАТЕРГИЧЕСКИХ НЕЙРОНАХ ГИППОКАМПА КРЫС
Shchipakina T.G., Savina T.A. NEUROCHEMICAL MODIFICATIONS IN GLUTAMATERGIC NEURONS OF RAT HIPPOCAMPUS INDUCED BY SEIZURE

Яценко Л.Н., Позднякова Н.Г., Дударенко М.В., Пархоменко Н.Т., Гиммельрейх Н.Г. АКТИВНОСТЬ ГАМК ТРАНСПОРТЕРОВ В КОРЕ, ГИППОКАМПЕ И ТАЛАМУСЕ РАЗВИВАЮЩЕГОСЯ МОЗГА КРЫС. ЭФФЕКТ ПЕРИНАТАЛЬНОЙ ГИПОКСИИ
Yatsenko L.N., Pozdnyakova N.G., Dudarenko M.V., Parkhomenko N.T., Himmelreich N.H. ACTIVITY OF GABA TRANSPORTERS IN THE CORTEX, HIPPOCAMPUS AND THALAMUS OF THE DEVELOPING RAT BRAIN. THE EFFECT OF PERINATAL HYPOXIA

9 июня

June 9

**Нейротрансплантация в эксперименте и клинике
Neurotransplantation in clinics and experiments**

Лосева Е.В., Логинова Н.А., Чайлахян Р.К., Подгорный О.В., Сухих Г.Т., Милушина Л.А., Александрова М.А. ВЛИЯНИЯ НЕЙРОТРАНСПЛАНТАЦИИ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК ИЗ РАЗНЫХ ТКАНЕЙ ВЗРОСЛОГО ЧЕЛОВЕКА НА ОБУЧЕНИЕ И СОСТОЯНИЕ МОЗГА У КРЫС-РЕЦИПИЕНТОВ, ПЕРЕНЕСШИХ ОСТРУЮ ГИПОКСИЮ
Loseva E.V., Loginova N.A., Chilachyan R.K., Podgornyi O.V., Sukhikh G.T., Milushina L.A., Aleksandrova M.A. INFLUENS OF CULTURAL STEM SELLS FROM DIFFERENT ADULT HUMAN TISSUES NEUROTRANSPLANTATION ON CONDITIONING AND BRAIN STATE OF RATS-RECIPIENTS AFTER HYPOXIA

Петрова Е.С., Исаева Е.Н., Коржевский Д.Э. ДИССОЦИАЦИЯ КЛЕТОК ЭМБРИОНАЛЬНОГО МОЗГА КРЫС ДЛЯ АЛЛОТРАНСПЛАНТАЦИИ В ПОВРЕЖДЕННЫЙ НЕРВ
Petrova E.S., Isaeva E.N., Korzhevskii D.E. DISSOCIATION OF EMBRYONIC RAT BRAIN CELLS FOR ALLOTRANSPLANTATION INTO THE DAMAGED NERVE

9 июня

June 9

**Биологически-активные вещества – регуляторы функций нервной системы
Role of biologically active substances in the nervous system**

Алексеева О.М., Миль Е.М., Бинюков В.И., Албантова А.А., Вольева В.Б., Комиссарова Н.Л., Белостоцкая И.С., Монахова Т.В., Голошапов А.Н., Бурлакова Е.Б. ФЕНОЗАН И ЕГО ПРОИЗВОДНЫЕ: ГИДРОФИЛЬНЫЕ И ГИДРОФОБНЫЕ
Aleksееva O.M., Mill E.M., Binyukov V.I., Albantova A.A., Vol,eva V.B., Belostotskaya I.S., Komissarova N.L., Monachova T.V., Goloshapov A.N., Burlakova E.B. PFENOZAN AND ITS DERIVATIVES: HYDROPHILIC AND HYDROPHOBIC

Aleksееva O.M., Mill E.M., Binyukov V.I., Albantova A.A., Vol,eva V.B., Belostotskaya I.S., Komissarova N.L., Monachova T.V., Goloshapov A.N., Burlakova E.B. PFENOZAN AND ITS DERIVATIVES: HYDROPHILIC AND HYDROPHOBIC

Антонов С.М., Нур М.М. МЕХАНИЗМЫ АПОПТОЗА ПРИ ЭКСАЙТОТОКСИЧЕСКОМ СТРЕССЕ
Antonov S.M., Nur M.M. MECHANISMS OF APOPTOSIS IN EXCITOTOXIC STRESS

Аскеров Ф.Б., Абушов Б.М., Мовсумов Г.Д., Кадымова С.О. МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТРУКТУР МОЗГА И УСЛОВНОРЕФЛЕКТОРНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ БЕЛЫХ КРЫС НА ФОНЕ ОТСУТСТВИЯ В ПИЩЕ ВОДОРАСТВОРИМЫХ ВИТАМИНОВ
Askerov F.B., Abushov B.M., Movsumov G.D., Kadimova S.O. MORPHOLOGICAL PECULIARITIES OF SOME BRAIN STRUCTURES AND CONDITIONED ACTIVE BEHAVIOUR OF WHITE RATS UNDER WATER-SOLUBLE VITAMINS DEFICIENCY IN FOOD

Askerov F.B., Abushov B.M., Movsumov G.D., Kadimova S.O. MORPHOLOGICAL PECULIARITIES OF SOME BRAIN STRUCTURES AND CONDITIONED ACTIVE BEHAVIOUR OF WHITE RATS UNDER WATER-SOLUBLE VITAMINS DEFICIENCY IN FOOD

Аскеров Ф.Б., Ибрагимова С. А., Мовсумов Г. Д., Абушов Б. М. МЕЖПОЛУШАРНОЕ РАЗЛИЧИЕ СОДЕРЖАНИЯ СРЕДНЕМОЛЕКУЛЯРНЫХ ПЕПТИДОВ В СТРУКТУРАХ МОЗГА И ПЕЧЕНИ СТРЕССУСТОЙЧИВЫХ И СТРЕССНЕУСТОЙЧИВЫХ КРЫС НА ФОНЕ ОТСУТСТВИЯ ВОДОРАСТВОРИМЫХ ВИТАМИНОВ
Askerov F.B., Ibrahimova S.A., Movsumov G.D., Abushov B.M. INTERHEMISPHERAL DIFFERENCES IN MEDIUM-MOLECULAR PEPTIDS CONCENTRATIONS IN SOME BRAIN STRUCTURES AND LIVER OF STRESS-RESISTANT AND STRESS-UNRESISTANT WHITE RATS UNDER WATER-SOLUBLE VITAMINS DEFICIENCY IN FOOD

Askerov F.B., Ibrahimova S.A., Movsumov G.D., Abushov B.M. INTERHEMISPHERAL DIFFERENCES IN MEDIUM-MOLECULAR PEPTIDS CONCENTRATIONS IN SOME BRAIN STRUCTURES AND LIVER OF STRESS-RESISTANT AND STRESS-UNRESISTANT WHITE RATS UNDER WATER-SOLUBLE VITAMINS DEFICIENCY IN FOOD

Аскеров Ф.Б., Мовсумов Г.Д., Азимова А.М., Абушов Б.М. ВЛИЯНИЕ ЖИРОРАСТВОРИМЫХ ВИТАМИНОВ НА РАЗВИТИЕ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ЭМОЦИОНАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЕ
Askerov F.B., Movsumov G.D., Azimova A.M., Abushov B.M. THE INFLUENCE OF LIPOSOLUBLE VITAMINS ON DEVELOPMENT OF NEGATIVE EMOTIONAL STATES

Askerov F.B., Movsumov G.D., Azimova A.M., Abushov B.M. THE INFLUENCE OF LIPOSOLUBLE VITAMINS ON DEVELOPMENT OF NEGATIVE EMOTIONAL STATES

Буй Тхи Х., Александров В.Г. ВЛИЯНИЕ ГЛУТАМАТА И N-МЕТИЛ-D-АСПАРТАТА НА РЕФЛЕКТОРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ
Bui Thi H., Aleksandrov, V.G. EFFECT OF GLUTAMATE AND N-METHYL-D-ASPARTATE ON REFLEX MECHANISMS OF CARDIORESPIRATORY SYSTEM

Васягина Н.Ю., Сергеева С.С. ДЕЙСТВИЕ КОЛХИЦИНА НА СОКРАТИТЕЛЬНУЮ И ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ ФУНКЦИИ НЕЙРОНА
Vasyagina N.Yu., Sergeeva S.S. ACTION OF COLCHICIN ON THE NEURON CONTRACTILE AND ELECTRIC FUNCTIONS

Вьюнова Т.В., Шевченко К.В., Шевченко В.П., Андреева Л.А., Мясоедов Н.Ф. БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ПЕПТИДЫ КАК РЕГУЛЯТОРЫ ЛИГАНД – РЕЦЕПТОРНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ НА ПЛАЗМАТИЧЕСКИХ МЕМБРАНАХ КЛЕТОК МОЗГА
Vyunova T.V., Shevchenko K.V., Shevchenko V.P., Andreeva L.A., Myasoedov N.F. BIOLOGICALLY ACTIVE PEPTIDES AS REGULATORS OF LIGAND - RECEPTOR INTERACTIONS ON THE PLASMA MEMBRANES OF RAT BRAIN CELLS

Горбачева Л., Иванова А., Струкова С., Пинелис В., Райзер Г. ВЛИЯНИЕ АКТИВИРОВАННОГО ПРОТЕИНА С НА ВЫЗВАННУЮ ТРОМБИНОМ АКТИВАЦИЮ КУЛЬТИВИРУЕМЫХ АСТРОЦИТОВ
Gorbacheva L., Ivanova A., Strukova S., Pinelis V., Reiser G. INFLUENCE OF ACTIVATED PROTEIN C ON THE THROMBIN-INDUCED ACTIVATION OF CULTURED ASTROCYTES

Григорчук О.С., Умрюхин П.Е. АКТИВНОСТЬ НЕЙРОНОВ ГИППОКАМПА ПРИ СТИМУЛЯЦИИ ЭМОЦИОГЕННЫХ СТРУКТУР ГОЛОВНОГО МОЗГА: ЭФФЕКТЫ ПЕПТИДА ДЕЛЬТА-СНА
Grigorchuk O.S., Umriukhin P.E. NEURONAL ACTIVITY IN THE DORSAL HIPPOCAMPUS AFTER EMOTIONAL HYPOTHALAMIC CENTERS STIMULATION: EFFECTS OF THE DELTA-SLEEP INDUCING PEPTIDE

Гусейнова Ф.М., Бабаев Х.Ф. ИЗУЧЕНИЕ НЕКОТОРЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ ТРАВМАХ РОГОВИЦЫ ГЛАЗА В ЭКСПЕРИМЕНТЕ И КОРРЕКЦИЯ ИХ ШАФРАНОМ

Жигачева И.В., Бурлакова Е.Б., Голощапов А.Н. ФЕНОЗАН КАЛИЯ И ЗАЩИТА ОТ ОКСИДАТИВНОГО СТРЕССА
Zhigacheva I.V., Burlakova E.B., Goloschapov A.N. POTASSIUM FENOZAN AND PROTECTION AGAINST OXIDATIVE STRESS

Ивличева Н.А., Крамарова Л.И., Зиганшин Р.Х., Андреев А.А., Цыганова В.Г., Гахова Э.Н. ВЛИЯНИЕ ПЕПТИДА TSKY НА ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ НЕЙРОНОВ ПРЕСНОВОДНОГО МОЛЛЮСКА
Ivlicheva N.A., Kramarova L.I., Ziganshin R.H., Andreev A.A., Tsyganova V.G., Gakhova E.N. THE EFFECT OF THE PEPTIDE TSKY ON VIABILITY OF POND SNAIL NEURONS

Исмаилова Ж.Г., Астаева М.Д., Аль-Раби М. А. М., Мейланов И.С., Кличханов Н.К. ВЛИЯНИЕ ДАЛАРГИНА НА СВОБОДНОРАДИКАЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ В МОЗГЕ КРЫС ПРИ ИШЕМИИ
Ismailova J.G., Astaeva M.D., Al-Rabeei M. A.M., Meilanov I.S., Klichkhanov N.K. EFFECT OF DALARGIN ON FREE RADICAL PROCESSES IN RAT BRAIN ISCHEMIA

Келина Н.Ю., Мамелина Т.Ю., Куликова О.А., Петроченко С.Н., Морозова В.С., Мягкова М.А. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ АНТИТЕЛ К ЭНДОГЕННЫМ БИОРЕГУЛЯТОРАМ В ТЕХНОЛОГИЯХ ОЦЕНКИ РИСКА У БОЛЬНЫХ С КАРДИОПАТОЛОГИЕЙ
Kelina N.Yu., Mamelina T.Yu., Kulikova O.A., Petrochenko S.N., Morozova V.S., Myagkova M.A. DEFINITION OF NATURAL ANTIBODIES TO ENDOGENEOUS TO BIOREGULATORS IN TECHNOLOGIES OF THE ESTIMATION OF RISK AT PATIENTS WITH KARDIOPATHOLOGY

Кокурина Т.Н., Сотников О.С. ФЕНОМЕН ТРАНСЛОКАЦИИ ВОДЫ ИЗ АКСОНА В ШВАННОВСКУЮ КЛЕТКУ
Kokurina T.N., Sotnikov O.S. PHENOMENON OF TRANSLOCATION OF WATER FROM AXON TO SCHWANN CELL

Кривой И.И. ЭНДОГЕННЫЕ ДИГИТАЛИСОПОДОБНЫЕ РЕГУЛЯТОРЫ КЛЕТОЧНЫХ ФУНКЦИЙ
Krivoi I.I. ENDOGENOUS DIGITALIS-LIKE REGULATORS OF CELL FUNCTIONS

Любашина О.А., Бусыгина И.И., Марцева А.А., Пантелеев С.С. СЕРОТОНИНЕРГИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ АБДОМИНАЛЬНОЙ НОЦИЦЕПЦИИ
Lyubashina O.A., Busygina I.I., Marzeva A.A., Panteleev S.S. SEROTONINERGIC MECHANISM OF ABDOMINAL NOCICEPTION

Матиенко Л.И., Бинюков В.И., Мосолова Л.А., Миль Е.М., Заиков Г.Е. К ВОПРОСУ О СТРУКТУРНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ В ВОДНОЙ СРЕДЕ КОМПЛЕКСОВ NI(Fe)-ARD ДИОКСИГЕНАЗ, УЧАСТВУЮЩИХ В МЕТИОНИНОВОМ ЦИКЛЕ
Matienko L.I., Binyukov V.I., Mosolova L.A., Mil E.M., Zaikov G.E. ON THE STRUCTURE ORGANIZATION IN AQUEOUS MEDIUM OF COMPLEXES NI(Fe)ARD DIOXYGENASES INVOLVED IN THE METHIONINE CYCLE

Менджеритский А.М., Рыжак Г.А., Карантыш Г.В., Абрамчук В.А., Демьяненко С.В. ВЛИЯНИЕ КОРОТКИХ ПЕПТИДОВ НА СОДЕРЖАНИЕ МОНОАМИНОВ В МОЗГЕ КРЫС, ПЕРЕНЕСШИХ ПРЕНАТАЛЬНУЮ ГИПОКСИЧЕСКУЮ ГИПОКСИЮ
Mendzeritsky A.M., Ryzhak G.A., Karantysh G.V., Abramchuk V.A., Demyanenko S.V. INFLUENCE OF SHORT PEPTIDES ON THE MAINTENANCE MONOAMINE IN A BRAIN OF THE RATS WHO HAVE TRANSFERRED PRENATAL HYPOXIC HYPOXIA

Мищенко Д.В., Рыбкин А.Ю., Котельникова Р.А., Трошин П.А., Богданов Г.Н., Котельников А.И. ИНГИБИРОВАНИЕ ИНДУЦИРОВАННОГО ПЕРОКСИДНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ ГОЛОВНОГО МОЗГА ВОДОРАСТВОРИМЫМИ ПРОИЗВОДНЫМИ Фуллерена C60
Mischenko D.V., Rybkin A.Yu., Kotelnikova R.A., Troshin P.A., Bogdanov G.N., Kotelnikov A.I. INHIBITION OF INDUCED LIPOPEROXIDATION IN THE BRAIN BY WATER-SOLUBLE FULLERENE (C60) DERIVATIVES

Мурина М.А., Рощупкин Д.И., Кондрашова К.В., Сергиенко В.И. ТАУРИН И ЕГО ПРОИЗВОДНЫЕ: ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА, ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ
Murina M.A., Roshchupkin D.I., Kondrashova K. V., Sergienko V.I. TAURINE AND ITS DERIVATIVES: PHYSICAL-CHEMICAL PROPERTIES, PHYSIOLOGICAL ACTIVITY

Мухамеджанов Э.К., Буркашов А.Б., Лю М.Б., Калимбекова А.К., Гапурхаева Т.Э. МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПИТАНИЯ СПОРТСМЕНОВ
Mukhamedjanov E.K., Burkashov A.B., Lyu M.B., Kaliimbekova A.K., Gapurhaeva T.E. METABOLIC BASES OF SPORTSMEN NUTRITION

Новоселов В.И., Шаратов М.Г., Равин В.К. НОВЫЙ КЛАСС ФЕРМЕНТОВ-АНТИОКСИДАНТОВ С СОВМЕЩЕННЫМИ ПЕРОКСИДАЗНОЙ И СУПЕРОКСИДДИСМУТАЗНОЙ АКТИВНОСТЯМИ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ОСТРЫХ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, СОРПРОВОЖДАЮЩИХСЯ ОКИСЛИТЕЛЬНЫМ СТРЕССОМ
Novoselov V.I., Sharapov M.G., Ravin V.K. A NEW CLASS OF ANTIOXIDANT ENZYMES WITH COMBINED SUPEROXIDE DISMUTASE AND PEROXIDASE ACTIVITIES

Рзаева И.А., Бабаев Х.Ф. ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТА ШАФРАНА НА АКТИВНОСТЬ СОД В РАЗЛИЧНЫХ СТРУКТУРАХ МОЗГА ПРИ ОБЛУЧЕНИИ
Rzaeva I.A., Babaev Kh. F. THE EFFECT OF SAFFRON EXTRACT ON SOD ACTIVITY IN SOME BRAIN STRUCTURES UNDER X-ray RADIATION

Садых-заде Р.А., Шукюрова П.А. ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЕ ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТА ШАФРАНА ПРИ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА И ДИАБЕТИЧЕСКОЙ РЕТИНОПАТИИ У КРОЛИКОВ

Семенкова Г.Н., Лисовская А.Г., Дивакова Н.В., Шадыро О.И. ОБРАЗОВАНИЕ 2-ГЕКСАДЕЦЕНАЛЯ ИЗ СФИНГОЛИПИДОВ ПРИ ДЕЙСТВИИ ГИПОХЛОРИТ-ИОНОВ
Semenkova G., Lisovskaya A., Shadyro O., Divakova N. FORMATION OF 2-HEXADECENAL FROM SPHINGOLIPIDS UNDER THE ACTION OF HYPOCHLORITE IONS

Семенова Т.П., Захарова Н.М., Мартынов А.А. РОЛЬ L-THIROSYL – L-ARGININE (КИТОРФИНА) В РЕГУЛЯЦИИ ИНТЕГРАТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МОЗГА
Semenova T.P., Zakharova N.M., Martynov A.A. THE ROLE OF L-THIROSYL – L-ARGININE (KYOTORPHIN) IN THE REGULATION OF THE INTEGRATIVE BRAIN ACTIVITY

Сибаров Д.А., Абушик П.А., Большаков А.Е., Кривой И.И., Антонов С.М. СИГНАЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ NA/K-АТФАЗЫ ОБЕСПЕЧИВАЕТ НЕЙРОПРОТЕКЦИЮ ПРИ ГИПЕРАКТИВАЦИИ РЕЦЕПТОРОВ ГЛУТАМАТА
Sibarov D.A., Abushik P.A., Bolshakov A.E., Krivoi I.I., Antonov S.M. SIGNAL FUNCTION OF NA/K-ATPASE UNDERLIES NEUROPROTECTION DURING OVERACTIVATION OF GLUTAMATE RECEPTORS

Сорокина Н.С., Береговой Н.А., Старостина М.В. ВЛИЯНИЕ ИММУНОРЕГУЛЯТОРНЫХ ПЕПТИДОВ НА СИНАПТИЧЕСКУЮ ПЛАСТИЧНОСТЬ ГИППОКАМПА
Sorokina N.S., Beregovoy N.A., Starostina M.V. INFLUENCE OF IMMUNOREGULATORY PEPTIDES ON SYNAPTIC PLASTICITY IN THE RAT HIPPOCAMPUS

Суховская И.В., Борвинская Е.В., Смирнов Л.П. СОДЕРЖАНИЕ ВОССТАНОВЛЕННОГО ГЛУТАТИОНА В ГОЛОВНОМ МОЗГЕ КУЛЬТИВИРУЕМОЙ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ (*PARASALMO MIKISS WALB.*) РАЗНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП
Sukhovskaya I.V., Borvinskaya E.V., Smirnov L.P. THE CONTENT OF REDUCED GLUTATHIONE IN THE BRAIN IN DIFFERENT AGE GROUPS OF CULTIVATED RAINBOW TROUT (*PARASALMO MIKISS WALB.*)

Torgalo E.A., Ostapchenko L.I. IMPACT QUERCETIN AND LIPOFLAVON ON PRO-/ANTIOXIDANT BALANCE IN EXPERIMENTAL HEMORRAGIC STROKE

Шаталин Ю.В., Шубина В.С. АНТИОКСИДАНТНЫЕ СВОЙСТВА ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ НЕЙРОПРОТЕКТОРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ПОЛИФЕНОЛОВ
Shatalin Yu.V., Shubina V.S. ANTIOXIDANT ACTIVITY OF POTENTIAL NEUROPROTECTORS BASED ON PLANT POLYPHENOLS

Шихлярова А.И., Барсукова Л.П., Марьяновская Г.Я., Протасова Т.П., Резинькова И.А. РОЛЬ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В МОДУЛЯЦИИ ПРОТИВООПУХОЛЕВОГО ЭФФЕКТА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НА МОЗГ КРЫС
Shikhlyarova A.I., Barsukova L.P., Maryanovskaya G.Y., Protasova T.P., Resinkova I.A. ROLE OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES IN MODULATION OF ANTITUMOUR EFFECT OF ELECTROMAGNETIC FIELDS UNDER INFLUENCE ON RATS' BRAIN

**10 июня
June 10**

**Экспериментальная и клиническая нейрофармакология
Experimental and clinical neuropharmacology**

Аветисян А.В., Фетисова Е.К. ИЗМЕНЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО МЕТАБОЛИЗМА И РЕДОКС СТАТУСА В НЕЙРОНАЛЬНЫХ ПРЕДШЕСТВЕННИКАХ ПРИ ПРОЛИФЕРАЦИИ И ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ
Avetisyan A.V., Fetisova E.K. ALTERATIONS IN ENERGY METABOLISM AND CELLULAR REDOX STATUS DURING PROLIFERATION AND DIFFERENTIATION OF NEURAL PRECURSOR CELLS

Аникина Л.В., Вихарев Ю.Б., Горбунов А.А., Шкляев Ю.В. СВОЙСТВА НОВЫХ ГИДРИРОВАННЫХ ИЗОКИНОЛИНОВ КАК ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ АНАЛЬГЕТИКОВ
Anikina L.V., Vikharev Yu.B., Gorbunov A.A., Shklyayev Yu.V. PROPERTIES OF NEW HYDROGENATED ISOQUINOLINES AS POTENTIAL ANALGESICS

Березов Т.Т., Маклецова М.Г., Куликова О.И., Федорова Т.Н., Максимова М.Ю. НЕЙРОТОКСИЧНОСТЬ ПОЛИАМИНОВ ПРИ ИШЕМИИ МОЗГА И СПОСОБЫ ЕЁ КОРРЕКЦИИ
Berezov T.T., Makletsova M.G., Kulikova O.I., Fedorova T.N., Maksimova M.J. POLYAMINES NEUROTOXICITY AT AN BRAIN ISCHEMIA AND WAYS OF ITS CORRECTION

Бобкова С.Н., Беликова О.А., Расулов М.М. ВЛИЯНИЕ ОКЕАНОЛА НА ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ СТАТУС БОЛЬНЫХ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ
Bobkova S.N., Belikova O.A., Rasulov M.M. EFFECT OF OCEANOL ON EMOTIONAL STATUS OF PATIENTS WITH CARDIOVASCULAR DISEASE

Бордина Г.Е., Микин В.М. ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛЬНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ СОДЕРЖАЩИХ ПИРАЦЕТАМ
Bordina G.E., Mikin V.M. THE STUDY OF THE PIRACETAM CONTAINING BIOLOGICAL MODELING SYSTEMS

Вольнова А.Б., Ленков Д.Н., Гордеев С.К. РАЗРАБОТКА МЕТОДА АДРЕСНОЙ ДОСТАВКИ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В ЦНС КРЫС ПОСРЕДСТВОМ УГЛЕРОД-НАНОАЛМАЗНЫХ МИКРОКОНТЕЙНЕРОВ
Volnova A.B., Lenkov D.N., Gordeev S.K. THE ELABORATION OF METHOD FOR TARGETED DELIVERY OF PHARMACOLOGICAL SUBSTANCES INTO CNS OF RATS BY MEANS OF CARBON-NANODIAMOND MICROCONTAINERS

Зинкевич И.Т., Лыщев А.А., Мартынов Б.В. ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ПЦР-ДИАГНОСТИКИ СТАТУСА МЕТИЛИРОВАНИЯ ПРОМОТЕРА ГЕНА MGMT ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТОЛЕРАНТНОСТИ ГЛИОБЛАСТОМЫ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ТЕМОЗОЛОМИДОМ
Zinkevich I.T., Lyshchev A.A., Martynov B.V. APPLICATION OF PCR-IDENTIFICATION THE MGMT PROMOTER METHYLATION STATUS FOR DETERMINE THE TOLERANCE OF GLIOBLASTOMA TREATED WITH TEMOZOLOMIDE

Канунникова Н.П., Башун Н.З., Гроховская Т.Ч., Мойсеенок А.Г. ПРОТЕКТОРНЫЕ СВОЙСТВА ПРОИЗВОДНЫХ ПАНТОТЕНОВОЙ И ЯНТАРНОЙ КИСЛОТЫ И СЕЛЕНОСОДЕРЖАЩЕЙ СУБСТАНЦИИ В КОРРЕКЦИИ ИШЕМИЧЕСКО-РЕПЕРФУЗИОННЫХ НАРУШЕНИЙ МЕТАБОЛИЗМА ГЛУТАМАТА И ГЛУТАМИНА
Kanunnikova N.P., Bashun N.Z., Grokhovskaya T.Ch., Moiseenok A.G. PROTECTIVE PROPERTIES OF DERIVATIVES OF PANTOTHENIC AND SUCCINIC ACIDS AND SELENIUM-CONTAINING SUBSTANCE IN CORRECTION OF ISCHEMIA-REPERFUSION CHANGES OF GLUTAMATE AND GLUTAMINE METABOLISM

Коляда А.К., Карабань И.Н., Вайсерман А.М. ФАРМАКОГЕНЕТИКА БОЛЕЗНИ ПАРКИНСОНА
Koliada A., Karaban I., Vayserman A. PHARMACOGENETICS OF PARKINSON'S DISEASE

Коновалова Е.В., Шадрин О.А., Трунова О.А., Стволинский С.Л. НЕЙРОПРОТЕКТОРНЫЕ ЭФФЕКТЫ НАНОЛИПОСОМ, СОДЕРЖАЩИХ КАРНОЗИН
Konovalova E., Shadrina O., Trunova O., Stvolinsky S. NEUROPROTECTIVE EFFECTS OF CARNOSINE CONTAINING NANOLIPOSOMES

Кравченко А.Н., Аникина Л.В., Рыжкина И.С. ФАРМАКОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ МЕБИКАРА В СВЕРХНИЗКИХ ДОЗАХ
Kravchenko A.N., Anikina L.V., Ryzhkina I.S. FARMACOLOGY EFFECT OF MEBICAR IN ULTRA LOW DOSES

Кравченко А.Н., Аникина Л.В., Вихарев Ю.Б., Махова Н.Н. НЕЙРОТРОПНАЯ АКТИВНОСТЬ ГЛИКОЛЬУРИЛОВ И ИХ ПРОИЗВОДНЫХ
Kravchenko A.N., Anikina L.V., Vikharev Yu.B., Makhova N.N. NEUROTROPIC ACTION OF THE GLYCOLURILS AND THEIR DERIVATIVES

Крючкова А.В., Логинова Н.А., Белова О.В., Зимина И.В., Бокиева С.Б., Иноземцев А.Н., Арион В.Я., Лосева Е.В. ВЛИЯНИЕ ТАКТИВИНА И ПИРАЦЕТАМА В НОРМЕ И НА ФОНЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ДИАЦЕТАТА СВИНЦА НА ЭКСПРЕССИЮ ГЕНА C-FOS В НЕКОТОРЫХ СТРУКТУРАХ ГОЛОВНОГО МОЗГА КРЫС
Kryuchkova A.V., Loginova N.A., Belova O.V., Zimina I.V., Bokieva S.B., Inozemtsev A.N., Arion V.Ya., Loseva E.V. THE INFLUENCE OF TACTIVIN AND PIRACETAM IN NORM AND UNDER EFFECT OF LEAD DIACETATE ON THE C-FOS EXPRESSION IN SOME STRUCTURES OF RATS' BRAIN

Ленцман М.В., Муровец В.О., Коржевский Д.Э., Буров С.В., Артемьева А.И., Изварина Н.Л. МОДЕЛЬ ТРОМБОЭМБОЛИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА У КРЫС ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ НЕЙРОПРОТЕКЦИИ НА ФОНЕ ТРОМБОЛИЗИСА АКТИВАТОРОМ ТКАНЕВОГО ПЛАЗМИНОГЕНА
Lensman M.V., Mourovets V.O., Korzhevskiy D.E., Burov S.V., Artemjeva A.I., Izvarina N.L. RAT MODEL OF FOCAL THROMBOEMBOLIC STROKE AND REPERFUSION FOR STUDYING NEUROPROTECTION IN COMBINATION WITH THROMBOLYSIS

Мякишева С.Н., Поцелуева М.М. ИССЛЕДОВАНИЕ КОМБИНИРОВАННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРО- И АНТИОКСИДАНТОВ НА ПРОЛИФЕРАЦИЮ И ИНДУКЦИЮ ДИФФЕРЕНЦИРОВКИ КЛЕТОК НЕЙРОБЛАСТОМЫ МЫШИ В БЕССЫВОРОТОЧНЫХ СРЕДАХ
Myakisheva S.N., Potselueva M.M. THE RESEARCH A PROLIFERATION AND A DIFFERENTIATION OF MOUSE NEUROBLASTOMA CELLS BY THE COMBINED ACTION BOTH PRO- AND ANTIOXIDANTS IN THE SERUM-FREE MEDIA

Назаров Н.Г., Зуева И.В., Савельев А.А., Семенов В.Э., Галяметдинова И.В., Резник В.С., Зобов В.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НОВЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ПИРИМИДИНА НА ФИЗИЧЕСКУЮ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ КРЫС
Nazarov N.G., Zueva I.V., Saveliev A.A., Semenov V.E., Galyametdinova I.V., Reznik V.S., Zobov V.V. STUDY THE EFFECTS OF NEW PYRIMIDINE DERIVATIVES ON PHYSICAL PERFORMANCE IN RATS

Никифорова А.Б., Фадеев Р.С., Круглов А.Г. ФЛУОРЕСЦЕНТНАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ АКТИВНОСТИ НАД(Ф)Н-ЗАВИСИМЫХ РЕДУКТАЗ КСЕНОБИОТИКОВ В КОМПАРТМЕНТАХ КЛЕТОК МОЗГА НА ТОНКИХ ОСТРЫХ СРЕЗАХ
Nikiforova A.B., Fadeev R.S., Kruglov A.G. FLUORESCENT VISUALIZATION OF ACTIVITY OF NAD(P)H-DEPENDENT REDUCTASES OF XENOBIOPTICS IN CELLULAR COMPARTMENTS OF BRAIN ON ACUTE TISSUE SLICES

Нурмухамбетов А.Н., Маншарипова А.Т., Балабекова М.К., Иманбекова Ж.А., Кулмагамбетов М.А., Аканов А.А. ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСА РАСТИТЕЛЬНЫХ АНТИОКСИДАНТОВ НА ИЗМЕНЕНИЯ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ СТАРЫХ КРЫС
Nurmukhambetov A.N., Mansharipova A.T., Balabekova M.K., Imanbekova Zh.A., Kulmagambetov M.A., Akanov A.A. INFLUENCE OF VEGETATIVE ANTIOXIDANTS COMPLEX ON THE OLD RATS BEHAVIOUR REACTIONS ALTERATIONS

Ордабаева С.К., Сопбекова А.О., Каракулова А.Ш., Орынбасаров Е.К., Арыстанова Т.А. РАЗРАБОТКА НОВОЙ ЛЕКАРСТВЕННОЙ ФОРМЫ НА ОСНОВЕ КОМПОНЕНТА КОРНЯ СОЛОДКИ
Ordabayeva S.K., Sopbekova A.O., Karakulova A.S., Orynassarov Y.K., Arystanova T.A. THE DEVELOPMENT OF NEW DOSAGE FORMS BASED ON A COMPONENT OF GLYCYRRHIZA ROOT

Рогачевская О.А., Кабанова Н.В., Василевский А.А., Быстрова М.Ф., Романов Р.А., Королькова Ю.В., Плужников К.А., Гришин Е.В., Колесников С.С. ВЛИЯНИЕ ТОКСИНОВ ЯДА ПАУКА НА АКТИВНОСТЬ РЕКОМБИНАНТНЫХ P2X РЕЦЕПТОРОВ МЫШИ И ЧЕЛОВЕКА
Rogachevskaja O.A., Kabanova N.V., Vassilevski A.A., Bystrova M.F., Romanov R.A., Korolkova Y.V., Pluzhnikov K.A., Grishin E.V., Kolesnikov S.S. SPIDER TOXINS AFFECT THE ACTIVITY OF RECOMBINANT MURINE AND HUMAN P2X RECEPTORS

Россохин А.В., Шаронова И.Н., Буканова Ю.В. БЕТА-ЛАКТАМНЫЙ АНТИБИОТИК ПЕНИЦИЛЛИН G БЛОКИРУЕТ ПОРУ ГАМКА РЕЦЕПТОРА В КЛЕТКАХ ПУРКИНЬЕ МОЗЖЕЧКА
Rossokhin A.V., Sharonova I.N., Bukanova J.V. BETA-LACTAM ANTIBIOTIC PENICILLIN G BLOCKS THE PORE OF THE GABA RECEPTOR IN CEREBELLAR PURKINJE CELL

Смагулова З.Ш., Макарушко С.Г., Ефанова Е.С. АДСОРБЦИОННО-ТРАНСПОРТНАЯ ФУНКЦИЯ ЭРИТРОЦИТОВ ПРИ ДЕЙСТВИИ ЛЕВАМИЗОЛА
Smagulova Z. Sh., Mackarushko S.G., Yefanova E.S. ADSORPTION-TRANSPORT FUNCTION OF ERYTHROCYTES AS THE ACTION OF LEVAMISOLE

Смолина А.В., Григорьев В.В., Болкунов А.В., Ванькин Г.И., Замойский В.Л., Котельникова Р.А., Полетаева Д.А., Мищенко Д.В., Файнгольд И.И., Маркова Н.А., Романова В.С. ОПТИМИЗАЦИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТЕРАПЕВТИЧЕСКИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ПУТЕМ ПРИСОЕДИНЕНИЯ К НИМ НАНОСТРУКТУРЫ ФУЛЛЕРЕНА C60
Smolina A.V., Grigoriev V.V., Bolkunov A.V., Vankin G.I., Zamoyski V.L., Kotelnikova R.A., Poletaeva D.A., Mishchenko D.V., Faingold I.I., Markova N.A., Romanova V.S. OPTIMIZATION OF PHYSIOLOGICAL PROPERTIES OF THE THERAPEUTICALLY PROMISING SUBSTANCES BY ACCEDING TO THE NANOSTRUCTURE OF FULLEREN C60

Толкунов Ю.А., Игнатов Ю.Д. О ВОЗМОЖНОСТИ МОДУЛИРУЮЩЕГО ВЛИЯНИЯ АФОБАЗОЛА НА ИМПУЛЬСНУЮ АКТИВНОСТЬ ПЕРВИЧНЫХ АФФЕРЕНТНЫХ НЕЙРОНОВ ПРИ ДЕЙСТВИИ АЦЕТИЛХОЛИНА И СЕРОТОНИНА
Tolkunov Yu.A., Ignatov Yu.D. ON THE POSSIBILITY OF MODULATING INFLUENCE AFOBAZOLE ON IMPULSE ACTIVITY OF PRIMARY AFFERENT NEURONS BY THE ACTION OF ACETYLCHOLINE AND 5-HYDROXYTRYPTAMINE (SEROTONIN)

Хейфец И.А., Воронина Т.А., Молодавкин Г.М., Дугина Ю.Л. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ АНКСИОЛИТИЧЕСКОГО И АНТИДЕПРЕССИВНОГО ДЕЙСТВИЯ ПРЕПАРАТА ДИВАЗА
Kheyfets I.A., Voronina T.A., Molodavkin G.M., Dugina J.L. EXPERIMENTAL STUDY OF ANXIOLYTIC AND ANTIDEPRESSANT EFFECTS OF DIVAZA

Черникова Н.А., Кучер Е.О., Егоров А.Ю., Филатова Е.В. ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИ ИНДУЦИРОВАННЫЙ ПСИХОЗ ПОВЫШАЕТ ПОТРЕБЛЕНИЕ АЛКОГОЛЯ У КРЫС ЛИНИИ ВИСТАР
Chernikova N., Kutcher E., Egorov A., Filatova E. PHARMACOLOGICALLY INDUCED PSYCHOSIS INCREASES ALCOHOL INTAKE IN WISTAR RATS

Шилов Г.Н. ИЗУЧЕНИЕ СПОСОБНОСТИ ПРОХОЖДЕНИЯ СОЛЕЙ НЕКОТОРЫХ ТОРМОЗНЫХ АМИНОКИСЛОТ ЧЕРЕЗ ГЭБ
Shilov G.N. INVESTIGATION OF SOME AMINO ACIDS SALTS PASSING'S POSSIBILITY THROUGH GEB

10-11 июня
June 10-11

Воздействие физических факторов различной природы на нервную систему
Effects of various physical factors on the nervous system

Аносова С.А. ФАКТОРЫ РИСКА У ДЕТЕЙ С ОВЗ И ИХ КОРРЕКЦИЯ БИСЕРОПЛЕТЕНИЕМ
Anosova S.A. RISK FACTORS IN CHILDREN WITH DISABILITIES AND THEIR CORRECTION BEADING

Астаева М.Д., Исмаилова Ж.Г., Эмирбеков Э.З., Айдунбеков Ф.Т. ВЛИЯНИЕ МАГНЕЗИИ НА ПРОЦЕССЫ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ В МОЗГЕ КРЫС ПРИ ГИПОТЕРМИИ
Astaeva M.D., Ismailova J.G., Emirbekov E.Z., Aydunbekov F.T. EFFECT OF MAGNESIUM OF LIPID PEROXIDATION IN RAT BRAIN DURING HYPOTHERMIA

Бекшаев С. С., Рожков В.П. ТРЕХМЕРНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКВИВАЛЕНТНЫХ ДИПОЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭЭГ ПРИ ПЕРЕСТРОЙКАХ ИНТЕГРАТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ ЦНС
Bekshaev S. S., Rozhkov V. P. THREE-DIMENSIONAL DISTRIBUTION OF EEG DIPOLE SOURCES UNDER THE INTEGRATIVE BRAIN ACTIVITY REARRANGEMENTS

Беляева Л.Д., Гамов П.С., Дорохов В.Б., Пудиков И.В. РЕЖИМ ОСВЕЩЕНИЯ КАК ФАКТОР ЭФФЕКТИВНОСТИ ФОТОТЕРАПИИ ПАЦИЕНТОВ С СЕЗОННЫМИ ДЕПРЕССИЯМИ
Belyaeva L.D., Gamov P.S., Dorochov V.B., Pudikov I.V. PHOTOPERIOD AS A FACTOR PHOTOTHERAPY IN PATIENTS WITH SEASONAL DEPRESSION

Беляева Л.Д., Гамов П.С., Дорохов В.Б., Пудиков И.В. ТЕРАПЕВТИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ СОЧЕТАННОГО ОПТИЧЕСКОГО И УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ОСВЕЩЕНИЯ У ПАЦИЕНТОВ С СЕЗОННЫМИ ДЕПРЕССИЯМИ
Belyaeva L.D., Gamov P.S., Dorochov V.B., Pudikov I.V. THERAPEUTIC EFFECT OF COMBINED OPTICAL AND UV-LIGHT IN PATIENTS WITH SEASONAL DEPRESSION

Верко Н.П., Григорьев П.Е. ОСОБЕННОСТИ СВЯЗИ ВОСПРИЯТИЯ ВРЕМЕНИ С КОСМОФИЗИЧЕСКИМИ И МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭМОЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ ИСПЫТУЕМЫХ
Verko N.P., Grygoryev P.E. FEATURES OF CONNECTION OF TIME PERCEPTION WITH COSMOPHYSICAL AND METEOROLOGICAL FACTORS IN RELATION TO EMOTIONAL PROPERTIES OF SUBJECTS

Гасанова В.А., Фараджев А.Н. ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ МЕТАБОЛИЗМА ГАМК ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НА ОРГАНИЗМ ВЫСОКОЙ ДОЗЫ АЛКОГОЛЯ
Hasanova V.A., Faradzhev A.N. DYNAMICS OF CHANGES IN GABA METABOLISM UNDER EXPOSURE TO ORGANISM HIGH DOSES OF ALCOHOL

Гуль Е.В., Микрюкова А.В. ВЛИЯНИЕ ОСЛАБЛЕННОЙ ГЕОМАГНИТНОЙ СРЕДЫ НА ВЫСШУЮ НЕРВНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЛАБОРАТОРНЫХ КРЫС В УСЛОВИЯХ ХРОНИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА
Gul E.V, Micrukova A.V. THE EFFECT OF MAGNETIC FIELD DEPRIVATION ON THE HIGHER NERVOUS ACTIVITY IN RATS IN A LONG-TERM EXPERIMENT

Джафарова Н.М. ВЛИЯНИЕ ВЫСОКОИНТЕНСИВНОГО ЭМИ НА ДИНАМИКУ ОБМЕНА ГАМК В МИТОХОНДРИЯХ ОТДЕЛОВ ГОЛОВНОГО МОЗГА
Jafarova N.M. HIGH INTENSIVE EMI IMPACT ON GABA METABOLISM IN THE MITOCHONDRIA OF BRAIN STRUCTURES

Ефиценко Е.В., Мирошников Е.Г., Мирошникова О.Н., Бурлак Е.Ю. ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ У ВОДОЛАЗОВ

Efitsenko E.V., Miroshnikov E.G., Miroshnikova O.N., Burlak E.Y. FEATURES OF THE AUTONOMIC REGULATION OF THE PROFESSIONAL DIVERS

Журавлев Г.И. ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ РЕАКЦИИ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ КРОЛИКОВ НА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

Zhuravlev G.I. FACTORS INFLUENCING RABBIT'S NERVOUS SYSTEM REACTIONS TO ELECTROMAGNETIC RADIATION

Касумов Ч.Ю. Гусейнова С.И. АДАПТИВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДОЛГОЖИТЕЛЕЙ АСТАРИНСКОГО РАЙОНА АЗЕРБАЙДЖАНА

Кистень О.В. РИТМИЧЕСКАЯ ТРАНСКРАНИАЛЬНАЯ МАГНИТНАЯ СТИМУЛЯЦИЯ КАК ФАКТОР АКТИВАЦИИ ТОРМОЗНЫХ СИСТЕМ В ЭПИЛЕПТИЧЕСКОМ МОЗГЕ

Kistsen V.V. REPETITIVE TRANSCRANIAL MAGNETIC STIMULATION AS INHIBITORY SYSTEM ACTIVATOR OF EPILEPTIC BRAIN

Ковалева А.А., Скедина М.А. КОРРЕКЦИЯ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЧЕЛОВЕКА МЕТОДОМ АУДИОВИЗУАЛЬНОЙ СТИМУЛЯЦИИ

Kovaleva A.A., Skedina M. A. CORRECTION OF THE HUMAN PSYCHOPHYSIOLOGICAL STATE BY METHOD OF AUDIOVISUAL STIMULATION

Ковалева А.А., Шишкина М.В., Скедина М.А., Колягин В.Я., Потапов М.Г. СОВМЕСТНАЯ РЕГИСТРАЦИЯ ЭЭГ И УРОВНЯ ПОСТОЯННОГО ПОТЕНЦИАЛА ГОЛОВНОГО МОЗГА ДЛЯ ОЦЕНКИ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЧЕЛОВЕКА В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕННОЙ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ

Kovaleva A. A., shishkina M. V., Skedina M. A., Kolyagin V.Y., Potapov M.G. CO-REGISTRATION OF EEG AND LEVEL OF CONSTANT BRAIN POTENTIAL FOR EVALUATION OF HUMAN PSYCHOPHYSIOLOGICAL STATE IN A CHANGED ENVIRONMENT

Комарова Н.Г. ФАКТОРЫ СРЕДЫ, ОСЛОЖНЯЮЩИЕ МЕДИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКУЮ СИТУАЦИЮ НА КРАЙНЕМ СЕВЕРЕ РОССИИ

Komarova N.G. THE FACTORS OF ENVIRONMENT COMPLICATING THE MEDIKO-GEOGRAPHICAL SITUATION ON THE FAR NORTH OF RUSSIA

Матросова Т.С., Калининкова Ю. Г., Иноземцева Е.С., Капилевич Л.В. МЕХАНИЗМЫ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ РЕГУЛЯЦИИ ОРГАНИЗМА СТУДЕНТОК В УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНОМ ПРОЦЕССЕ ПО АЭРОБИКЕ РАЗЛИЧНОЙ ТЕМПОРИТМОВОЙ СТРУКТУРЫ

Matrosova T.S, Kalinnikova U.G., Inozemtseva E.S, Kapilevich L.V. MECHANISMS OF PHYSIOLOGICAL REGULATION OF BODY OF FEMALE STUDENTS IN THE EDUCATIONAL TRAINING PROCESS IN AEROBICS OF DIFFERENT TEMPO-RHYTHM STRUCTURES

Махмудова Х.М., Джафарова А.М., Кличханов Н.К., Мейланов И.С. ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК АЦЕТИЛХОЛИНЭСТЕРАЗЫ СИНАПТИЧЕСКИХ МЕМБРАН МОЗГА КРЫС ПРИ НЕПОЛНОЙ ГЛОБАЛЬНОЙ ИШЕМИИ

Makhmudova Ch.M., Jafarova A.M., Klichkhanov N.K., Meilanov I.S. EFFECT OF ISCHEMIA ON KINETIC CHARACTERISTICS OF SYNAPTIC MEMBRANES ACETYLCHOLINESTERASE FROM RAT BRAIN AT GLOBAL ISHEMIA

Новикова М.Р., Мац В.Н., Гуляева Н.В. ОЦЕНКА НЕВРОЛОГИЧЕСКОГО ДЕФИЦИТА ПРИ ОДНОСТОРОННЕМ ПОВРЕЖДЕНИИ СТВОЛА НА УРОВНЕ ЯДРА ДЕЙТЕРСА (МОДЕЛЬ ОСТРОЙ СТВОЛОВОЙ ПАТОЛОГИИ)

Novikova M.R., Mats V.N., Gulyaeva N.V. EVALUATION OF NEUROLOGICAL DEFICIT SIDED WITH DAMAGE TO TRUNK LEVEL DEITERS (MODEL OF ACUTE BRAINSTEM PATHOLOGY)

Панкова О.Ф., Тамбовцева Р.В. ВЛИЯНИЕ АЛКОГОЛЬНОЙ ИНТОКСИКАЦИИ НА УМСТВЕННУЮ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ И ПСИХИЧЕСКУЮ АДАПТАЦИЮ У ЖЕНЩИН КЛИМАКТЕРИЧЕСКОГО ВОЗРАСТА

Pankova O. F, Tambovtseva R.V. INFLUENCE OF THE ALCOHOLIC INTOXICATION ON INTELLECTUAL WORKING CAPACITY AND MENTAL ADAPTATION AT WOMEN OF CLIMACTERIC AGE

Рабаданова А.И., Черкесова Д.У., Абачарова З.С. СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА ЧЕЛОВЕКА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ ЗАВИСИМОСТИ

Rabadanova A.I., Cherkesova D.U., Abacharova Z.S. A COMPARATIVE STUDY OF THE ELECTRICAL ACTIVITY OF THE HUMAN BRAIN IN DIFFERENT TYPES DEPENDING ON

Сафаров М.И. АКТИВНОСТЬ ЭНЗИМА ГДК В МИТОХОНДРИЯХ ГОЛОВНОГО МОЗГА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НА ОРГАНИЗМ ЭТАНОЛА

Safarov M.I. ALCOHOL INTOXICATION IMPACT ON GABA ACTIVITY IN BRAIN MITOCHONDRIA

Сергиевич А.А. ПОКАЗАТЕЛИ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ЛИТОФАГИАЛЬНОГО ФАКТОРА ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ

Sergievich A.A. INDICATORS INSTRUMENTAL BEHAVIOR WHEN EXPOSED TO LITOPHAGYC FACTORS OF EXTERNAL ENVIRONMENT

Тамбовцева Р.В. ПСИХИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЦВЕТОВОСПРИЯТИЯ У ЖЕНЩИН КЛИМАКТЕРИЧЕСКОГО ПЕРИОДА, СТРАДАЮЩИХ ПАРАНОИДНОЙ И ВЯЛОТЕКУЩЕЙ ШИЗОФРЕНИЕЙ
Tambovtseva R.V. MENTAL BASES OF COLOUR PERCEPTION AT WOMEN OF THE CLIMACTERIC PERIOD, THE SUFFERING PARANOID AND SLOW SCHIZOPHRENIA

Торубаров Ф.С., Зверева З.Ф., Исаева Н.А., Лукьянова С.Н. БИОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ МОЗГА У РАБОТНИКОВ АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ С РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНЬЮ РИСКА ИШЕМИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА
Torubarov F.S., Zvereva Z.F., Isaeva N.A., Lukjanova S.N. BIOELECTRIC ACTIVITY OF THE BRAIN AT WORKERS OF ATOMIC POWER STATIONS WITH VARIOUS DEGREE OF RISK OF THE ISCHEMIC STROKE

Тужикова А.А., Воронова И.П., Козырева Т.В. ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ТЕМПЕРАТУРНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЭКСПРЕССИЮ ГЕНОВ ТЕРМОЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ TRP- КАНАЛОВ В ОТДЕЛАХ МОЗГА КРЫС
Tuzhikova A.A., Voronova I.P., Kozyreva T.V. LONG-TERM EXPOSITION AT DIFFERENT TEMPERATURES AND THERMOSENSITIVE TRP ION CHANNEL GENE EXPRESSION IN RAT BRAIN

Фараджев А.Н., Мамедова И.А. ВЛИЯНИЕ ПРЕНАТАЛЬНОЙ ХРОНИЧЕСКОЙ АЛКОГОЛЬНОЙ ИНТОКСИКАЦИИ НА ОБМЕН ГАМК В СТРУКТУРАХ ЦНС В РАННЕМ ПЕРИОДЕ ПОСТНАТАЛЬНОГО ОНТОГЕНЕЗА
Faradzhev A.N., Mamedova I.A. IMPACT OF PRENATAL CHRONIC ALCOHOL INTOXICATION ON GABA METABOLISM IN THE CNS STRUCTURES IN EARLY POSTNATAL ONTOGENESIS

Фатеева Н.М. АДАПТАЦИЯ И КОМПЕНСАЦИЯ ФУНКЦИЙ ОРГАНИЗМА ЗДОРОВОГО ЧЕЛОВЕКА ПРИ ЧЕЛНОЧНЫХ МЕРИДИОНАЛЬНЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЯХ В ЗАПОЛЯРЬЕ
Fateeva N.M. MEN'S ORGANISM ADAPTATIVE AND COMPENSATIVE FANCTIONS IN SHUTTLE MERIDIONAL SHIFTS TO POLAR AREA

Хорсева Н.И., Григорьев П.Е., Килесса Г.В., Шмидт М.В. УНИВЕРСАЛЬНЫЙ МОНИТОРИНГ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА
Horseva N.I., Grigoriev P.E., Kilessa G.V., Schmidt M.V. UNIVERSAL MONITORING OF HUMAN ENVIRONMENTAL HEALTH

Хорсева Н.И., Григорьев Ю.Г., Горбунова Н.В. ИЗМЕНЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ПРОСТОЙ СЛУХО-МОТОРНОЙ РЕАКЦИИ ДЕТЕЙ-ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ МОБИЛЬНОЙ СВЯЗЬЮ: ЛОНГИТЮДНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ
Khorseva N.I., Grigoriev Ju.G., Gorbunova N.V. CHANGE SETTINGS FOR A SIMPLE AUDIO-MOTOR RESPONSE OF CHILD USERS OF MOBILE COMMUNICATION: LONGITUDINAL STUDY

Шестаков В.П., Ишинова В.А., Горчанинов О.Н. РОЛЬ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В ИЗМЕНЕНИИ ПСИХОСОЦИАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК КАЧЕСТВА ЖИЗНИ БОЛЬНЫХ С ВЫРАЖЕННЫМ ФАНТОМНО-БОЛЕВЫМ СИНДРОМОМ В ПРОЦЕССЕ ИХ РЕАБИЛИТАЦИИ
Shestakov V.P., Ishinova V.A., Gorchaninov O.N. THE ROLE OF PHYSICAL FACTORS IN CHANGE OF PSYCHOSOCIAL CHARACTERISTICS OF LIFE QUALITY IN PATIENTS WITH EXPRESSED PHANTOM-PAIN SYNDROME IN THE PROCESS OF ITS REHABILITATION

Штемберг А.С., Базян А.С., Кудрин В.С. КОМБИНИРОВАННОЕ ДЕЙСТВИЕ ФАКТОРОВ КОСМИЧЕСКОГО ПОЛЕТА, МОДЕЛИРУЕМЫХ В НАЗЕМНЫХ ЭКСПЕРИМЕНТАХ, НА ПОВЕДЕНИЕ МЕЛКИХ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ И ОБМЕН МОНОАМИНОВ В РАЗЛИЧНЫХ СТРУКТУРАХ МОЗГА
Shtemberg A.S., Bazyan A.S., Kudrin V.S. THE COMBINED EFFECT OF SPACE FACTORS MODELING IN THE GROUND EXPERIMENTS ON SMALL LABORATORY ANIMALS BEHAVIOR AND MONOAMINES METABOLISM IN THE DIFFERENT BRAIN STRUCTURES

11 июня
June 11
Онтогенез нервной системы
Ontogenesis of the nervous system

Авдонин П.П., Маркитантова Ю.В., Григорян Э.Н. МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ НЕЙРОГЕНЕЗА СЕТЧАТКИ У НИЗШИХ ПОЗВОНОЧНЫХ
Avdonin P.P., Markitantova Yu.V., Grygoryan E.N. MOLECULAR-GENETIC MECHANISMS OF RETINA NEUROGENESIS IN LOWER VERTEBRATES

Алиева Н.Н. ВЛИЯНИЕ ТИМАЛИНА НА ОБМЕН ГАММА-АМИНОМАСЛЯНОЙ КИСЛОТЫ В РАЗЛИЧНЫХ СТРУКТУРАХ ГОЛОВНОГО МОЗГА В РАННЕМ ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

Байрамова Е.О. ИЗУЧЕНИЕ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА ДОЛГОЖИТЕЛЕЙ, ПРОЖИВАЮЩИХ ПО НАБЕРЕЖНОЙ ЧАСТИ АПШЕРОНСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Бардецкая Я.В. УРОВНИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ И АДАПТАЦИОННЫЕ РЕЗЕРВЫ ОРГАНИЗМА У ДЕТЕЙ С РАЗЛИЧНЫМИ ТИПАМИ ТЕМПЕРАМЕНТА
Bardetskaya Y.V. LEVELS OF FUNCTIONING AND ADAPTIVE RESERVES OF AN ORGANISM OF CHILDREN WITH VARIOUS TYPES OF TEMPERAMENT

Буткевич И.П., Михайленко В.А., Лаврова Ю.А., Шимараева Т.Н. ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЙ БУСПИРОНА ДО СТРЕССА ВО ВРЕМЯ БЕРЕМЕННОСТИ НА ПОВЕДЕНИЕ ПОТОМСТВА КРЫСЯТ РАЗНОГО ВОЗРАСТА
Butkevich I.P., Mikhailenko V.A., Lavrova J.A., Shimaraeva T.N. CHARACTERISTICS OF BUSPIRONE EFFECTS BEFORE STRESS DURING PREGNANCY ON BEHAVIOR IN RAT PUPS OFFSPRING OF DIFFERENT AGES

Васильева В.А., Шумейко Н.С. ФИБРОАРХИТЕКТОНИКА ДВИГАТЕЛЬНОЙ И ЗРИТЕЛЬНОЙ ОБЛАСТЕЙ КОРЫ БОЛЬШОГО МОЗГА ЧЕЛОВЕКА В ОНТОГЕНЕЗЕ
Vasilyeva V.A., Shumeyko N.S. FIBROARCHITECTONICS OF MOTOR AND VISUAL AREAS OF HUMAN CEREBRAL CORTEX IN ONTOGENESIS

Водолажская М.Г., Чадова И.Н. ГЕНДЕРНЫЕ РАЗЛИЧИЯ АМПЛИТУДЫ СПЕКТРОВ РИТМОВ ЭЭГ НА РАННИХ СТАДИЯХ ОНТОГЕНЕЗА
Vodolazhskaya M.G., Chadova I. N.GENDER DIFFERENCES EEG RHYTHMS OF AMPLITUDE OF SPECTRUMS IN EARLY STAGES ONTOGENESIS

Вольнова А.Б., Калинина Д.С., Ленков Д.Н. ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭПИЛЕПТОГЕНЕЗА В НЕОКОРТЕКСЕ РАЗВИВАЮЩИХСЯ КРЫС ПРИ ВНУТРИКОРКОВОЙ МИКРОИНЪЕКЦИИ 4-АМИНОПИРИДИНА В ХРОНИЧЕСКОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ.
Volnova A.B., Kalinina D.S., Lenkov D.N. DEVELOPING RATS FOLLOWING TO MICROINJECTIONS OF 4-AMINOPYRIDINE IN CHRONIC EXPERIMENT.

Газиев А.Г. ОТДАЛЕННЫЕ ЭФФЕКТЫ ПРЕНАТАЛЬНОЙ ГИПОКСИИ НА СТРУКТУРУ ЭЭГ МОЗГА ЖИВОТНЫХ В РАННЕМ ПЕРИОДЕ ПОСТНАТАЛЬНОГО ОНТОГЕНЕЗА
Gaziyev A.G. DELAYED EFFECTS OF PRENATAL HYPOXIA ON STRUCTURE OF THE BRAIN EEG IN ANIMALS IN EARLY POSTNATAL ONTOGENESIS

Гиренко Л.А., Головин М.С., Колмогоров А.Б., Айзман Р.И. ГЕНДЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ «ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ» В ПУБЕРТАТНЫЙ ПЕРИОД
Girenko L.A., Kolmogorov A.B., Golovin M.S., Aizman R.I. GENDER-SPECIFIC PSYCHO-PHYSIOLOGICAL INDICATORS IN SKI RIDERS DURING PUBERTAT PERIOD

Емануйлов А.И., Булибин А.В. ЛОКАЛИЗАЦИЯ И МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ P2X- И P2Y- ИММУНОПОЗИТИВНЫХ НЕЙРОНОВ В АФФЕРЕНТНЫХ УЗЛАХ КРЫС В ОНТОГЕНЕЗЕ ПРИ ХИМИЧЕСКОЙ ДЕАФФЕРЕНТАЦИИ КАПСАИЦИНОМ
Emanuylov A.I., Bulibin A.V. LOCALIZATION AND MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF P2X- AND P2Y- IMMUNOPOSITIVE NEURONS IN AFFERENT GANGLION IN THE POSTNATAL DEVELOPMENT OF RATS UNDER THE CHEMICAL DEAFFERENTATION WITH CAPSAICIN

Клепуков А.А., Макаренко И.Г. РАЗВИТИЕ СВЯЗЕЙ ПРЕОПТИЧЕСКОЙ ОБЛАСТИ ГИПОТАЛАМУСА У КРЫС
Klepukov A.A., Makarenko I.G. DEVELOPMENT OF HYPOTHALAMIC PREOPTIC REGION CONNECTIONS IN THE RAT

Краснощекова Е.И., Торонова Н.О., Ткаченко Л. А., Зыкин П.А., Ялфимов А.Н. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ МОЗОЛИСТОГО ТЕЛА У ДОНОШЕННЫХ И НЕДОНОШЕННЫХ ДЕТЕЙ РАННЕГО ГРУДНОГО ВОЗРАСТА ПО РЕЗУЛЬТАТАМ МРТ
Krasnoschekova E.I., Toronova N.O., Tkachenko L.A., Zykin P.A., Yalfimov A.N. CHARACTERIZATION OF THE CORPUS CALLOSUM IN PRETERM AND FULL-TERM INFANTS UTILIZING MRI

Кузнецова А.В., Милушина Л.А., Вердиев Б.И., Александрова М.А. ЭКСПРЕССИЯ МУЛЬТИПОТЕНТНЫХ И РЕТИНАЛЬНЫХ МАРКЕРОВ В КЛЕТКАХ РЕТИНАЛЬНОГО ПИГМЕНТНОГО ЭПИТЕЛИЯ ГЛАЗА ВЗРОСЛОГО ЧЕЛОВЕКА
Kuznetsova A.V., Milyushina L.A., Verdiev B.I., Aleksandrova M.A. THE EXPRESSION OF MULTIPOTENT AND RETINAL MOLECULAR MARKERS IN ADULT HUMAN RETINAL PIGMENT EPITHELIAL CELLS

Ляко Е.Е., Куражова А.В., Бедная Е.Д., Григорьев А.С., Гайкова Ю.С., Соловьев А.Н., Ситдигов В.М., Фролова О.В., Чеклярова Я.В. СОЗДАНИЕ МОДЕЛИ МУЛЬТИМЕДИЙНОЙ ОБОГАЩЕННОЙ СРЕДЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ И НОРМАЛИЗАЦИИ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ДЕТЕЙ ПЕРВОГО ГОДА ЖИЗНИ
Lyakso E.E., Kurazhova A.V., Bednaya E.D., Grigoriev A.S., Gaikova Y.S., Soloviev A.N., Sitdikov V.M., Frolova O.V., Cheklyarova Y.V. CREATION OF MULTIMEDIA ENVIRONMENT MODEL FOR ASSESSMENT AND NORMALIZATION OF PSYCHOPHYSIOLOGICAL STATE OF CHILDREN DURING THE FIRST YEAR OF LIFE

Маркитантова Ю.В., Григорян Э.Н., Зиновьева Р.Д. УЧАСТИЕ НУКЛЕОСТЕМИНА В НЕЙРОГЕНЕЗЕ СЕТЧАТКИ ПОЗВОНОЧНЫХ.
Markitantova Yu.V., Grygoryan E.N., Zinovieva R.D. PARTICIPATION OF NUCLEOSTEMIN IN VERTEBRATE RETINA NEUROGENESIS

Махмудова Н.Ш. ИЗМЕНЕНИЕ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ЗРИТЕЛЬНОЙ КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА У КРЫС РАЗНОГО ВОЗРАСТА (10, 20 И 30-ТИДНЕВЫЕ), В ЗАРОДЫШЕВЫЙ ПЕРИОД ОНТОГЕНЕЗА ПОДВЕРЖЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЮ ГИПОКИНЕЗИИ
Mahmudova N.Sh. THE CHANGES OF THE ELECTROBIOLOGICAL ACTIVITY IN THE VISUAL CORTEX OF THE HYPOKINESIA EXPOSED RATS OF DIFFERENT AGES (10, 20 AND 30 -DAYS) IN THE EMBRYONIC PERIOD OF ONTOGENESIS

Мехбалиева Э.Дж. ОТСТАВЛЕННАЯ ВЛИЯНИЯ ПРЕНАТАЛЬНОЙ ГИПОКСИИ НА ПРОЦЕСС ЗАПОМИНАНИЯ И ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ КРЫС В РАННЕМ ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ
Mehbaliyeva E.J. REMOTE INFLUENCE OF PRENATAL HYPOXIA ON MEMORIZING AND BEHAVIOURAL RESPONSES OF RATS DURING EARLY POSTNATAL ONTOGENESIS

Никулина А.О., Голубкова Е.В., Мамон Л.А. БЕЛКИ СЕМЕЙСТВА NXF УЧАСТВУЮТ В ФОРМИРОВАНИИ И ФУНКЦИОНИРОВАНИИ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ
Nikulina A.O., Golubkova E.V., Mamon L.A. PROTEINS OF NXF FAMILY PARTICIPATE IN FORMATION AND FUNCTIONING OF NERVOUS SYSTEM

Панасевич Е.А., Цицерошин М.Н. О ВЛИЯНИИ ГЕНЕТИЧЕСКИХ И СРЕДОВЫХ ФАКТОРОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ БЛИЖНИХ И ДАЛЬНИХ МЕЖКОРТИКАЛЬНЫХ СВЯЗЕЙ ЭЭГ В ОНТОГЕНЕЗЕ РЕБЁНКА
Panasevich E.A., Tsitseroshin M.N. INFLUENCE OF GENETIC AND ENVIRONMENTAL FACTORS UPON DEVELOPMENT OF SHORT AND LONG DISTANT INTERCORTICAL RELATIONSHIPS OF EEG IN ONTOGENESIS

Панова И.Г., Яковлева М.А., Татиколов А.С., Полтавцева Р.А., Фельдман Т.Б., Сухих Г.Т., Островский М.А. ПРИСУТСТВИЕ КАРОТИНОИДОВ В ТКАНЯХ ГЛАЗА ЧЕЛОВЕКА В ПРЕНАТАЛЬНОМ РАЗВИТИИ
Panova I.G., Yakovleva M.A., Tatikolov A.S., Poltavtseva R.A., Fel'dman T.B., Sukhikh G.T., Ostrovsky M.A. THE PRESENCE OF CAROTENOID IN OCULAR TISSUES OF HUMANS IN PRENATAL DEVELOPMENT

Пущина Е.В., Обухов Д.К. ЭКСПРЕССИЯ ТИРОЗИНГИДРОКСИЛАЗЫ И НЕЙРОНАЛЬНОЙ СИНТАЗЫ ОКИСИ АЗОТА В ГИПОФИЗОТРОПНЫХ ЯДРАХ ПРОМЕЖУТОЧНОГО МОЗГА МОЛОДИ СИМЫ *ONCORHYNCHUS MASOU*.
Pushchina E.V., Obukhov D. K. EXPRESSION OF TYROSINE HYDROXYLASE AND NEURONAL NITRIC OXIDE SYNTHASE IN DIENCEPHALIC HYPORHISOTROPHIC NUCLEI OF CHERRY SALMON *ONCORHYNCHUS MASOU* IN DIFFERENT AGE GROUPS.

Ткаченко Л.А., Федосеева К.Н., Смолина Т.Ю. ПРЕНАТАЛЬНЫЙ ОНТОГЕНЕЗ ВИСОЧНОЙ ОБЛАСТИ КОРЫ МОЗГА ЧЕЛОВЕКА
Tkachenko L.A., Fedoseeva K.N., Smolina T.Yu. PRENATAL ONTOGENESIS OF THE HUMAN TEMPORAL CORTEX

Цехмистренко Т.А., Черных Н.А. СТРУКТУРНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ КОРЫ МОЗЖЕЧКА У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ ОТ 8 ДО 16 ЛЕТ
Tsekhmistrenko T.A., Chernikh N.A. STRUCTURAL TRANSFORMATIONS OF CEREBELLAR CORTEX IN CHILDREN AND ADOLESCENTS FROM 8 TO 16 YEARS

Шишелова А.Ю. ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПАТТЕРНОВ ВИДОСПЕЦИФИЧЕСКОГО ОБОРОНИТЕЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ КРЫС В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ
Shishelova A.Yu. FEATURES OF MATURING PATTERNS OF RATS SPECIES-SPECIFIC DEFENSIVE BEHAVIOR IN POSTNATAL ONTOGENY

12 июня

June 12

**Нейродегенеративные заболевания и опухоли мозга
Neurodegenerative diseases and cerebral tumor**

Бабурина Ю.Л., Крестинина О.В., Гордеева А.Е., Азарашвили Т.С. РОЛЬ ПОСТ-ТРАНСЛЯЦИОННОЙ МОДИФИКАЦИИ CNP В ФУНКЦИОНИРОВАНИИ МИТОХОНДРИЙ МОЗГА
Baburina Yu.L., Krestinina O.V., Gordeeva A.E., Azarashvili T.S. THE ROLE OF POST-TRANSLATIONAL MODIFICATION OF CNP IN BRAIN MITOCHONDRIA OPERATION

Базян А.С., Ивлиева Н.Ю., Щеголевский Н.В., Коршунов В.А. ДОСИМПТОМНАЯ СТАДИЯ МФТП МОДЕЛИ БОЛЕЗНИ ПАРКИНСОНА У МЫШЕЙ ЛИНИИ C57BL/6: АНАЛИЗ ВОЗМОЖНЫХ КОМПЕНСАТОРНЫХ ПРОЦЕССОВ
Bazyan A.S., Ivlitva N.Yu., Schegolevski' N.V., Korshunov V.A. NON SYMPTOMATIC STAGE OF MPTP MODEL OF PARKINSON DISEASE BY C57BL/6 MICE STRAIN: THE ANALYSIS OF POSSIBLE COMPENSATORY PROCESSES

Белов Д.Р., Храмова Е.А., Осадчий А.Е., Вольнова А.Б. АВТОМАТИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ЭПИЛЕПТИЧЕСКИХ ПРИСТУПОВ В ЭКОГ КРЫС С ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ЭПИЛЕПСИЕЙ
Belov D.R., Khramtsova E.A., Osadchiy A.E., Volnova A.B. AUTOMATIC DIAGNOSTICS OF THE EPILEPTIC SEIZURES IN THE ELECTROCORTICOGRAM OF THE RATS WITH EXPERIMENTAL EPILEPSY

Бобкова Н.В., Медвинская Н.И., Камынина А.А., Нестерова И.В., Самохин А.Н., Короев Д.О., Александрова И.Ю., Вольпина О.М. НЕЙРОПРОТЕКТОРНОЕ ДЕЙСТВИЕ ИММУНИЗАЦИИ СИНТЕТИЧЕСКИМИ ФРАГМЕНТАМИ РЕЦЕПТОРОВ, ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИХ С БЕТА-АМИЛОИДОМ
Bobkova N.V., Medvinskaya N.I., Kaminina A.A., Nesterova I.V., Samokhin A.N., Koroev D.O., Aleksandrova I.Y., Volpina O.M. NEUROPROTECTIVE EFFECT OF IMMUNIZATION WITH SYNTHETIC FRAGMENTS OF RECEPTORS INTERACTING WITH BETA-AMYLOID

Большакова О.И., Жук А.А., Родин Д.И., Саранцева С.В. ВЛИЯНИЕ ГИПЕРЭКСПРЕССИИ ГЕНА APP ЧЕЛОВЕКА НА ХОЛИНЭРГИЧЕСКИЕ И ДОФАМИНЭРГИЧЕСКИЕ НЕЙРОНЫ МОЗГА *DROSOPHILA MELANOGASTER*
Bolshakova O., Zhuk A., Rodin D., Sarantseva S. THE EFFECTS OF OVEREXPRESSION OF HUMAN APP ON CHOLINERGIC AND DOPAMINERGIC NEURONS OF BRAIN OF *DROSOPHILA MELANOGASTER*

Волкова Д.А., Косицын Н.С., Голобородько Е.В., Логинова Н.А., Свинов М.М. МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПЕРЕСТРОЙКИ И ИХ ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ КОРРЕЛЯТЫ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ЛОКАЛЬНОЙ ИШЕМИИ РАЗНОЙ СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ В СЕНСОМОТОРНОЙ КОРЕ КРЫС
Volkova D.A., Kositzyn N.S., Goloborodko E.V., Loginova N. A., Svinov M.M. MORPHOLOGICAL RECONSTRUCTIONS AND ITS ELECTROPHYSIOLOGICAL CORRELATES IN THE MODEL OF LOCAL ISCHEMIA OF VARYING SEVERITY IN THE SENSORIMOTOR CORTEX OF RATS

Галкин А.П., Рубель А.А., Рыжова Т.А., Коржова В.В., Антонен К.С. ВЫЯВЛЕНИЕ ЭПИТОПОВ, ОТВЕТСТВЕННЫХ ЗА ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ АГРЕГАТОВ БЕЛКА PrP С АМИЛОИДНЫМ ПЕПТИДОМ БЕТА
Galkin A.P., Rubel A.A., Ryzhova T.A., Korzhova V.V., Antonets K.S. THE IDENTIFICATION OF EPITOPES ESSENTIAL FOR THE INTERACTION OF PrP POLYMERS WITH AMYLOID PEPTIDE BETA

Герасимов Н.Ю., Голощачов А.Н., Бурлакова Е.Б. БОЛЕЗНЬ АЛЬЦГЕЙМЕРА КАК МЕМБРАННАЯ ПАТОЛОГИЯ
Gerasimov N.Yu., Goloshchaporov A.N., Burlakova E.B. ALZHEIMER'S DISEASE AS MEMBRANE PATHOLOGY

Гордеева А.Е., Бабурина Ю.Л., Крестинина О.В., Азарашвили Т.С. РОЛЬ АССОЦИИ БЕЛКОВ МИЕЛИНА (MBP, PLP, CNP) В ФУНКЦИОНИРОВАНИИ МИТОХОНДРИЙ
Gordeeva A.E., Baburina Yu.L., Krestinina O.V., Azarashvili T.S. THE ROLE OF THE ASSOCIATION OF MYELIN'S PROTEIN (MBP, PLP, CNP) IN THE PROCESS OF FUNCTIONING OF MITOCHONDRIA

Жадин М.Н., Бахарев Б.В., Нестерова И.В., Самохин А.Н., Следкова Е.Е., Бобкова Н.В. ПЕРСПЕКТИВЫ ТЕРАПИИ РАССЕЯННОГО СКЛЕРОЗА
Zhadin M.N., Bakharev B.V., Nesterova I.V., Samokhin A.N., Sledkova E.E., Bobkova N.V. PERSPECTIVES OF MULTIPLE SCLEROSIS'S THERAPY

Кавсан В.М., Арешков П.А., Баклаушев В.П., Балынская Е.В., Меклер А.А., Чехонин В.П., Зозуля Ю.А. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕНОВ, АССОЦИИРОВАННЫХ С ИНИЦИАЦИЕЙ И ПРОГРЕССИЕЙ ГЛИАЛЬНЫХ И МЕНИНГИАЛЬНЫХ ОПУХОЛЕЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА ЧЕЛОВЕКА
Kavsan V.M., Areshkov P.A., Baklaushev V.P., Balynska O.V., Mekler A.A., Chekhonin V.P., Zozulya Yu.A. FUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF GENES ASSOCIATED WITH INITIATION AND DEVELOPMENT OF GLIAL AND MENINGIAL HUMAN BRAIN TUMORS

Кобляков В.А. РЕЦЕПТОР-ЗАВИСИМЫЕ И НЕЗАВИСИМЫЕ ЭФФЕКТЫ КАНЦЕРОГЕНОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ФУНКЦИИ КЛЕТОК. РОНЦ им.Н.Н.Блохина РАМН, Москва, Россия (тезисы не представлены)
Kobliakov V.A. RECEPTOR-DEPENDENT AND UNDEPENDENT EFFECTS OF ENVIRONMENTAL CARCINOGENS ON CELL FUNCTIONS. Blochin's RCRC RAMS, Moscow, Russia

Крестинина О.В., Бабурина Ю.Л., Одинокова И.В., Азарашвили Т.С. ВЛИЯНИЕ МЕЛАТОНИНА НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ МИТОХОНДРИЙ И ВЫХОД ЦИТОХРОМА С И 2',3'-ЦИКЛОНУКЛЕОТИД-3-ФОСФОДИЭСТЕРАЗЫ (СНПАЗЫ) ИЗ МИТОХОНДРИЙ МОЗГА КРЫС ПРИ СТАРЕНИИ
Krestinina O.V., Baburina Y.L., Odnokova I.V., Azarashvili T.S. INFLUENCE OF MELATONIN ON THE MITOCHONDRIAL FUNCTIONAL STATE AND RELEASE OF CYTOCHROME C AND 2',3'-CYCLONUCLEOTIDE -3-PHOSPHODIESTARASE (CNPASE) FROM RAT BRAIN MITOCHONDRIA IN AGING

Кулагова Т.А., Семенкова Г.Н., Крылова Н.Г., Балынская Е.В., Кавсан В.М. ВЛИЯНИЕ РЕДОКС-АКТИВНЫХ МОЛЕКУЛ НА ОНКОГЕННЫЕ СВОЙСТВА КЛЕТОК
Kulahava T.A., Semenкова G.N., Krylova N.G., Balynska O.V., Kavsan V.M. REDOX-ACTIVE MOLECULE EFFECTS ON CELL ONCOGENOUS PROPERTIES

Левин С.Г., Годухин О.В. ВЫЯВЛЕНИЯ РОЛИ ФОНОВЫХ 2P КАЛИЕВЫХ КАНАЛОВ В ИЗМЕНЕНИЯХ АКТИВНОСТИ ПИРАМИДНЫХ НЕЙРОНОВ ГИППОКАМПА, ИНДУЦИРУЕМЫХ КРАТКОВРЕМЕННЫМИ ЭПИЗОДАМИ ГИПОКСИИ
Levin S.G., Godukhin O.V. ROLE OF BACKGROUND 2P POTASSIUM CHANNELS IN BRIEF HYPOXIA-INDUCED CHANGES OF THE ACTIVITY OF HIPPOCAMPAL CA1 PYRAMIDAL NEURONS

Леушина А. В., Мухамедьяров М.А. УЧАСТИЕ РАЗЛИЧНЫХ ПОДТИПОВ М-ХОЛИНОРЕЦЕПТОРОВ В РЕГУЛЯЦИИ СОКРАТИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ МИОКАРДА У ТРАНСГЕННЫХ МЫШЕЙ С МОДЕЛЬЮ БОЛЕЗНИ АЛЬЦГЕЙМЕРА
Leushina A.V., Mukhamedyarov M.A PART DIFFERENT SUBTYPES OF M-CHOLINERGIC RECEPTORS IN REGULATION OF MYOCARDIAL CONTRACTILITY IN TRANSGENIC MICE WITH ALZHEIMER DISEASE MODEL

Логинова Н.А., Волкова Д.А., Косицын Н.С., Свинов М.М. ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯЦИИ АНОДОМ ПОСТОЯННОГО ТОКА НА СТРУКТУРНЫЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПОСЛЕ ИНСУЛЬТА, ВЫЗВАННОГО ФОТОХИМИЧЕСКИМ ТРОМБИРОВАНИЕМ
Loginova N.A., Volkova D.A., Kositsyn N.S., Svinov M.M. INFLUENCE OF ANODAL DIRECT CURRENT STIMULATION ON STRUCTURAL AND FUNCTIONAL CHANGES AFTER STROKE INDUCED BY PHOTOCHEMICAL THROMBOSIS

Лунин С.М., Хренов М.О. ВЛИЯНИЕ ТИМУСНОГО ГОРМОНА ТИМУЛИНА В УСЛОВИЯХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО АУТОИММУННОГО ВОСПАЛИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА
Lunin S.M., Khrenov M.O. THE ROLE OF THYMIC HORMONE THYMULIN IN AN EXPERIMENTAL AUTOIMMUNE INFLAMMATION

Лысенко Л.А., Рендаков Н.Л., Канцерова Н.П., Немова Н.Н. КАЛЬПАИН-ЗАВИСИМЫЕ НАРУШЕНИЯ В КЛЕТКЕ ПРИ НЕЙРОДЕГЕНЕРАЦИИ
Lysenko L.A., Rendakov N.L., Kantserova NP., Nemova N.N. CALPAIN-DEPENDENT DISTURBANCE IN CELLS AT NEURODEGENERATION

Муганцева Е.А. ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НАРУШЕНИЙ НА МОДЕЛИ БОЛЕЗНИ АЛЬЦГЕЙМЕРА
Mugantseva E.A. ELECTROPHYSIOLOGICAL INVESTIGATIONS OF IMPAIRMENTS ON AN ANIMAL MODELS OF ALZHEIMER DISEASE

Новикова С.В., Барсков И.В., Стельмашук Е.В., Хаспеков Л.Г., Исаев Н.К. МОДЕЛИРОВАНИЕ ФОКАЛЬНОЙ ТРАВМЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА.
Novikova S.V., Barskov I.V., Stelmashook E.V., Khaspekov L.G., Isaev N.K. ANIMAL MODEL OF FOCAL TRAUMATIC BRAIN INJURY

Онуфриев М.В., Степанчев М.Ю., Моисеева Ю.В., Гуляева Н.В. НЕЙРОИММУННЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В РАННИЙ ПЕРИОД ПОСЛЕ ФОКАЛЬНОЙ ИШЕМИИ МОЗГА У КРЫС
Onufriev M.V., Stepanichev M.Yu., Moiseeva Yu.V., Gulyaeva N.V. NEUROIMMUNE INTERACTIONS IN THE EARLY PERIOD AFTER FOCAL CEREBRAL ISCHEMIA IN RATS

Подлубная З.А., Бобылёв А.Г., Бобылёва Л.Г., Окунева А.Д. ИЗУЧЕНИЕ АНТИАМИЛОИДНЫХ СВОЙСТВ Фуллерена C60 И ЕГО ВОДОРАСТВОРИМЫХ ПРОИЗВОДНЫХ С ЦЕЛЬЮ РАЗРАБОТКИ НА ИХ ОСНОВЕ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ТЕРАПИИ АМИЛОИДОВ
Podlubnaya Z.A., Bobylev A.G., Bobyleva L.G., Okuneva A.D. THE STUDY ON ANTIAMYLOID PROPERTIES OF FULLERENE C60 AND ITS WATER-SOLUBLE DERIVATIVES FOR DEVELOPMENT ON THEIR BASIS ANTIAMYLOID DRUGS

Раевский В.В., Ситникова Е.Ю. ВЕРОЯТНАЯ ПРИЧИНА БОЛЕЗНИ ПАРКИНСОНА
Raevsky V.V., Sitnikova E.Ju. PROBABLE CAUSE OF THE PARKINSON'S DISEASE

Рендаков Н.Л., Топчиева Л.В., Виноградова И.А., Сельверова Н.Б., Шарова Н.П. ЭКСПРЕССИЯ ЛИЗОСОМАЛЬНЫХ ПРОТЕИНАЗ ПРИ ВОЗРАСТНОЙ И ИНДУЦИРОВАННОЙ НЕЙРОДЕГЕНЕРАЦИИ
Rendakov N.L., Topchieva L.V., Vinogradova I.A., Selverova N.B., Sharova N.P. LYSOSOMAL PROTEINASES EXPRESSION IN AGE-DEPENDENT AND INDUCED NEURODEGENERATION

Рындич А.В., Мордерер Д.Е., Николаенко А.В., Грязнова Т.А., Дергай Н.В., Дергай О.В., Довгань А.В., Кропивко С.В., Скрипкина И.Я., Цыба Л.А., Черкас В.П. АДАПТОРНЫЕ БЕЛКИ ИНТЕРСЕКТИНЫ И НЕЙРОДЕГЕНЕРАТИВНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ
Rynditch A.V., Morderer D.Y., Nikolaienko O.V., Cherkas V.P., Gryaznova T.A., Dergai M.V., Dergai O.V., Dovgan A.V., Kropyvko S.V., Skrypkina I.Y., Tsyba L.O. ADAPTOR PROTEINS INTERSECTINS AND NEURODEGENERATIVE DISEASES

Сергеев В.Г., Сергеева Т.Н. ПЕРИФЕРИЧЕСКОЕ ВОСПАЛЕНИЕ УСИЛИВАЕТ ДЕГЕНЕРАЦИЮ ДОФАМИНЕРГИЧЕСКИХ НЕЙРОНОВ, В КОТОРЫХ ИНДУЦИРОВАНА ГИПЕРПРОДУКЦИЯ АЛЬФА-СИНУКЛЕИНА
Sergeev V.G., Sergeeva T.N. PERIPHERAL INFLAMMATION INCREASES THE DEGENERATION OF DOPAMINERGIC NEURONS, WITH HYPERPRODUCTION OF ALPHA-SYNUCLEIN

Фаткуллина Л.Д., Молочкина Е.М., Бурлакова Е.Б., Зорина О.М., Наглер Л.Г., Козаченко А.И., Гуревич С.М., Подчуфарова Д.Е., Пронина Т.С., Угрюмов М.В. СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЭРИТРОЦИТОВ НА РАЗНЫХ ЭТАПАХ ПАТОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА, МОДЕЛИРУЮЩЕГО В ЭКСПЕРИМЕНТЕ НА МЫШАХ БОЛЕЗНЬ ПАРКИНСОНА (ВВЕДЕНИЕ МРТР)
Fatkullina L.D., Molochkina E. M., Burlakova E.B., Zorina O.M., Nagler L.G., Kozachenko A.I., Gurevich S.M., Podchufarova D.E., Pronina T.S., Ugryumov M.V. STRUCTURAL - FUNCTIONAL STATUS OF ERYTHROCYTES IN DIFFERENT STAGES OF THE EXPERIMENTAL PATHOLOGY SIMULATING PARKINSON'S DISEASE IN MICE (MPTP ADMINISTRATION)

Франциянц Е.М., Козлова Л.С., Горбунова Т.А. ПЛАЗМИН, ПЛАЗМИНОГЕН И ИНГИБИТОРЫ В ТКАНИ ПЕРИФОКАЛЬНОЙ ЗОНЫ ЗЛОКАЧЕСТВЕННОЙ ОПУХОЛИ МОЗГА И ЛИКВОРЕ
Frantziyantz E.M., Kozlova L.S., Gorbunova T.A. PLASMIN, PLASMINOGEN AND INHIBITORS IN TISSUE OF PERIFOCAL ZONE OF MALIGNANT BRAIN TUMOUR AND IN LIQUOR

Шлыков В.Ю., Левик Ю.С., Киреева Т.Б. ИЗМЕНЕНИЯ СТАБИЛОГРАММЫ У ПАЦИЕНТОВ НА РАННЕЙ СТАДИИ БОЛЕЗНИ ПАРКИНСОНА
Shlykov V. U, Levik J.S., Kireeva T.B. CHANGES OF STABILOGRAM IN PATIENTS AT THE EARLY STAGE OF PARKINSON'S DISEASE

**12 июня
June 12**

**Нейробиология сна-бодрствования
Neurobiology of sleep-wakefulness**

Абушов Б.М. ДИНАМИКА ВОССТАНОВЛЕНИЯ УЛЬТРАСТРУКТУРЫ НЕЙРОНОВ ПОЛЯ CA1 ГИППОКАМПА И ПОВЕДЕНЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ КРЫС ПОСЛЕ ОТМЕНЫ 96-ЧАСОВОЙ ТОТАЛЬНОЙ ДЕПРИВАЦИИ СНА
Abushov B.M. DINAMICS OF RESTORATION OF ULTRASTRUCTURE OF HIPPOKAMPAL CA1 NEURONS AND BEHAVIOURAL REACTIONS OF WHITE RATS AFTER ABOLITION OF 96-HOURS TOTAL SLEEP DEPRIVATION

Вербицкий Е.В., Сысоева Ю.Ю., Кибальников А.С. ИССЛЕДОВАНИЕ ЦИКЛА СОН-БОДРСТВОВАНИЕ ПРИ АДАПТАЦИИ НУТРИИ (MYOCASTOR COYPUS) К ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ УСЛОВИЯМ
Verbitsky E.V., Sysoeva Yu.Yu., Kibalnikov A.S. STUDY OF SLEEP-WAKEFULNESS CYCLE OF NUTRIA (MYOCASTOR COYPUS) DURING ADAPTATION TO THE EXPERIMENTAL CONDITIONS

Войнов В.Б., Вербицкий Е.В. НОЧНОЙ СОН ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА С ДЕЗАДАПТИВНЫМ ПОВЕДЕНИЕМ
Voinov V. B., Verbitsky E.V. NIGHT SLEEP OF CHILDREN OF YOUNGER SCHOOL AGE WITH DISADAPTATION BEHAVIOUR

Дейнека Э.А. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ СМЫСЛ ИНДЕКСА АПНОЭ-ГИПОПНОЭ СНА
Deyneka E.A. PHYSIOLOGICAL MEANING OF THE SLEEP APNEA-HYPOPNEA INDEX

Захаров А.В. СОСТОЯНИЕ УРОВНЯ ОРЕКСИНА У ПАЦИЕНТОВ С СИНДРОМОМ ОБСТРУКТИВНОГО АПНОЭ СНА
Zakharov A.V. STATE OF OREXIN LEVELS IN PATIENTS WITH OBSTRUCTIVE SLEEP APNEA SYNDROME

Маклецова М.Г., Рихирева Г.Т., Михалева И.И. ВОЗМОЖНЫЕ МЕХАНИЗМЫ НЕЙРОПРОТЕКТОРНОГО ДЕЙСТВИЯ ПЕПТИДА ДЕЛЬТА-СНА
Makletsova M.G., Rikhireva G.T., Mikhaleva I.I. POSSIBLE MECHANISMS OF THE NEUROPROTECTIVE EFFECT OF DELTA -SLEEP PEPTIDE

Пудиков И.В. СНОВИДЕНИЯ И НЕЙРОДИНАМИЧЕСКИЕ НАРУШЕНИЯ У ВЕТЕРАНОВ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ С ПОСТТРАВМАТИЧЕСКИМ СТРЕССОВЫМ РАССТРОЙСТВОМ
Pudikov I.V. DREAMS AND NEURODYNAMIC DISTURBANCES HAVE COMBAT VETERANS WITH PTSD

Пудиков И.В. НАРУШЕНИЯ СНА У ВЕТЕРАНОВ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ С ПОСТТРАВМАТИЧЕСКИМ СТРЕССОВЫМ РАССТРОЙСТВОМ
Pudikov I.V. SLEEP DISORDERS HAVE COMBAT VETERANS WITH PTSD

Сысоева Ю.Ю., Вербицкий Е.В. ПОЛОВЫЕ РАЗЛИЧИЯ РАЗВИТИЯ МЕДЛЕННОВОЛНОВОГО СНА: В АСПЕКТЕ ТРЕВОЖНОСТИ
Sysoeva Yu. Yu., Verbitsky E.V. THE GENDER DIFFERENCES OF DEVELOPMENT SLOW WAVE SLEEP: IN ANXIETY ASPECT

**12 июня
June 12**

**Санокреатология, формирование и поддержание психического здоровья
Sanocreatology, formation and maintenance of mental health**

Байрамов Ю.И. СТОМАТОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС ПРИ ОСТРОМ ГЕРПЕТИЧЕСКОМ СТОМАТИТЕ У ДЕТЕЙ С ДИСБАКТЕРИОЗОМ ЖЕЛУДОЧНО КИШЕЧНОГО ТРАКТА
Bayramov Y.I. THE STOMATOLOGIC STATUS AT A SHARP HERPETIC STOMATITIS IN CHILDREN WITH DYSBACTERIOSIS OF GASTROINTESTINAL TRACT

Gerbilsky L.V., Yruegas C. CEREBRART: BRAIN, TIME AND CHAOS

Лакуста В.Н., Фурдуй Ф.И., Чокинэ В.К., Вуду Л.Ф., Попану Л.В. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ САНОКРЕАТОЛОГИЧЕСКОЙ АКУПУНКТУРЫ
Lacusta V.N., Furdui T.I., Ciocchina V.K., Vudu L.T., Popanu L.V. THE PHYSIOLOGICAL BASES OF SANOCREATOLOGICAL ACUPUNCTURE

Фурдуй Ф. И., Лакуста В. Н., Гудумак Е.М., Чокинэ В.К., Литовченко А.И. КОГНИТИВНО-АФФЕКТИВНЫЕ РАССТРОЙСТВА У ДЕТЕЙ С ОПУХОЛЮЮ МОЗЖЕЧКА
Furdui F.I., Lacusta V.N., Gudumac E.M., Ciocchina V.C., Litovcenco A.I. COGNITIVE-AFFECTIVE DISORDERS IN CHILDREN WITH CEREBELLAR TUMORS

Фурдуй Ф. И., Чокинэ В. К., Фурдуй В. Ф., Вуду Л. Ф. ПСИХИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ С ПОЗИЦИИ СИСТЕМОГЕНЕЗА И САНОКРЕАТОЛОГИИ
Furdui T.I., Ciocchina V.K., Furdui V.T., Vudu L.T. PSYCHIC HEALTH FROM THE POSITION OF SYSTEMOGENESIS AND SANOCREATOLOGY

Фурдуй Ф.И., Чокинэ В.К., Фурдуй В.Ф., Вуду Л.Ф., Штирбу Е.И., Бешетья Т.С., Житарь Ю.Н., Георгиу З.Б. ПСИХИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ, СОВРЕМЕННЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ И САНОКРЕАТОЛОГИЯ
Furdui T.I., Ciocchina V.K., Furdui V.T., Vudu L.T., Stirbu E.I., Besetea T.S., Jitari Iu.N., Gheorghiu Z.B. PSYCHIC HEALTH, THE MODERN MODE OF LIFE AND SANOCREATOLOGY

**6-7 июня
June 6-7**

СИМПОЗИУМ
Биоуправление - технология повышения нейрональной эффективности
Мастер класс по методическим проблемам нейробиоуправления
SYMPOSIUM
Biofeedback - technology of the "neuronal efficiency" enhancement
(руководитель - д.б.н. О.М. Базанова)

Базанова О.М. БИОУПРАВЛЕНИЕ – ТРЕНИНГ ОПТИМАЛЬНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ. Учреждение Российской академии медицинских наук Институт молекулярной биологии и биофизики СО РАМН, Новосибирск, Россия (тезисы не представлены)

Bazanova O.M. BIOFEEDBACK – OPTIMAL FUNCTIONING TRAINING. Institute for molecular biology and biophysics Siberian Branch Russian Academy of Medical science, Novosibirsk, Russia

Бобров А.Ф., Гареев Ю.М., Щербланов В.Ю. СТРАТЕГИЯ ПОВЕДЕНИЯ ЛИЦ С РАЗЛИЧНЫМИ ЛИЧНОСТНО-ТИПОЛОГИЧЕСКИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ В ПРОЦЕССЕ ИГРОВОГО БИОУПРАВЛЕНИЯ

Воронина Г.А., Касьянов В.Н., Чебоксарова Я.Н. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДИКИ БИОУПРАВЛЕНИЯ В РАБОТЕ С ДЕТЬМИ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ, ИМЕЮЩИМИ ТРУДНОСТИ В ОБУЧЕНИИ
Voronina G.A., Kasyanov V.N., Cheboksarova Y.N. THE USE OF BIOLOGICAL DIRECTION METHOD IN THE WORK WITH SECONDARY SCHOOL CHILDREN HAVING DIFFICULTIES IN STUDIES

Ершова Т.А., Фомина Е.В. ИНДИВИДУАЛЬНО-ТИПОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПОВЫШЕНИЮ УМСТВЕННОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ КОСМОНАВТОВ МЕТОДОМ АДАПТИВНОГО БИОУПРАВЛЕНИЯ
Ershova T.A., Fomina E.V. INDIVIDUALLY-TYOLOGICAL APPROACH TO INCREASE OF MENTAL EFFICIENCY OF COSMONAUTS WITH NEUROFEEDBACK

Ковалева А.В., Горев А.С., Панова Е.Н., Горбачева А.К. ИЗМЕНЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОГЕРЕНТНОСТИ ЭЭГ В ПРОЦЕССЕ РЕЛАКСАЦИИ У СТУДЕНТОВ
Kovaleva A.V., Gorev A.S., Panova E.N., Gorbacheva A.K. CHANGES IN EEG COHERENCE FUNCTION DURING RELAXATION STATE IN STUDENTS

Коцан И.Я., Федорчук О.Ю., Евлак Н.В., Абрамчук О.Н., Кузнецов И.П. УСПЕШНОСТЬ ОВЛАДЕНИЯ МЕТОДИКОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА АЛЬФА-РИТМА У ОБСЛЕДУЕМЫХ ЛИЦ
Kotsan I.Ya., Fedorchuk O.Yu., Ievpak N.V., Abramchuk O.N., Kuznetsov I.P. BIOFEEDBACK TRAINING EFFICACY DEPENDING ON SUBJECT'S ALPHA-RHYTHM TYPE

Кривоногова Е.В., Поскотинова Л.В., Дёмин Д.Б., Ставинская О.А. УСПЕШНОСТЬ БОС-ТРЕНИНГА ПАРАМЕТРАМИ ВСР У МОЛОДЫХ ЛИЦ НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА И АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ
Krivonogova E.V., Poskotinova L.V., Demin D.B., Stavinskaya O.A. THE SUCCESS OF BIOFEEDBACK BY HRV-PARAMETRES IN YOUNG PEOPLE OF THE NENETS AUTONOMOUS DISTRICT AND ARKHANGELSK AREA

Лактионова О.И. СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕГУЛЯЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЧЕЛОВЕКА МЕТОДОМ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ И ПРИМЕНЕНИЕМ АДАПТОГЕНА
Laktionova O.I. COMPARISON OF THE EFFECTIVENESS OF THE FUNCTIONAL REGULATION HUMAN CENTURY BY THE FEEDBACK AND APPLICATION ADAPTOGEN

Литвиненко Л.М. О КОММУНИКАЦИОННО-ТРОФИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА
Litvinenko L.M. ABOUT COMMUNICATIONAL-TROPHIC SYSTEM OF THE HUMAN ORGANISM

Муравлева К.Б., Петрова С.Н., Скорая М.В., Базанова О.М. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АЛЬФА-АКТИВНОСТИ МОЗГА У ЖЕНЩИН В ТЕЧЕНИЕ НОРМАЛЬНОГО МЕНСТРУАЛЬНОГО ЦИКЛА. Учреждение Российской академии медицинских наук Институт молекулярной биологии и биофизики СО РАМН, Новосибирск, Россия (тезисы не представлены)

Муравлева К.Б., Скорая М.В., Базанова О.М. ВЛИЯНИЕ ТРЕНИНГА УВЕЛИЧЕНИЯ МОЩНОСТИ ВЫСОКОЧАСТОТНЫХ АЛЬФА ВОЛН НА ПОКАЗАТЕЛИ АВТОНОМНОЙ РЕГУЛЯЦИИ И КОГНИТИВНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ. Учреждение Российской академии медицинских наук Институт молекулярной биологии и биофизики СО РАМН, Новосибирск, Россия (тезисы не представлены)

Панков М.Н., Грибанов А.В. ДИНАМИКА УРОВНЯ ПОСТОЯННЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ ГОЛОВНОГО МОЗГА У ДЕТЕЙ С СИНДРОМОМ ДЕФИЦИТА ВНИМАНИЯ ПРИ ЭЭГ-БИОУПРАВЛЕНИИ
Pankov M.N., Gribanov A.V. THE DYNAMIC LEVEL OF CEREBRAL DC POTENTIALS IN CHILDREN WITH ATTENTION DEFICIT WITH EEG-BIOFEEDBACK

Поскотинова Л.В., Каменченко Е.А. РЕОГРАФИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТОНУСА МОЗГОВЫХ СОСУДОВ В ПРОЦЕССЕ СЕАНСА БИОУПРАВЛЕНИЯ ПАРАМЕТРАМИ РИТМА СЕРДЦА У ПОДРОСТКОВ ЗАПОЛЯРЬЯ
Poskotinova L.V., Kamenchenko E.A. THE RHEOENCEPHALOGRAPHY INDICES IN HEALTHY 15-17 YEARS ADOLESCENTS OF POLAR REGION DURING BIOFEEDBACK BY HRV- PARAMETERS

Рогожина Н.В., Чернышева Е.Г., Чернышев Б.В., Рамендик Д.М., Трунова М.С. ДИНАМИКА ОБУЧЕНИЯ САМОРЕГУЛЯЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДИКИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ У ЛЮДЕЙ С РАЗНЫМИ ОСОБЕННОСТЯМИ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ
Rogozhina N., Chernysheva E., Chernyshev B., Ramendik D., Trunova M. THE DYNAMICS OF SELF-REGULATION BY MEANS OF BIOFEEDBACK IN PEOPLE WITH DIFFERENT TYPES OF NEURAL SYSTEM

Савельев А.В. НЕЙРОБИОУПРАВЛЕНИЕ — НОВАЯ ПАРАДИГМА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ НЕЙРОИССЛЕДОВАНИЙ
Savelyev A.V. THE NEURAL BIOCONTROL IS A NEW PARADIGM OF COMPUTATION NEUROSCIENCE

Стрижкова О.Ю., Черапкина Л.П., Стрижкова Т.Ю. УСПЕШНОСТЬ КУРСА НЕЙРОБИОУПРАВЛЕНИЯ У ГИМНАСТОК В РАЗНЫЕ ПЕРИОДЫ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА
Strizhkova O.U., Cherapkina L.P., Strizhkova T.U. NEUROFEEDBACK COURSE SUCCESSFULNESS IN GYMNASTS-WOMEN DURING TRAINING PROCESS DIFFERENT PERIODS

Суворов Н.Б., Белов А.В., Сергеев Т.В., Садыкова Н.А., Ярмош И.В. БИОМЕТРИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ КОМПЛЕКСОВ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ
Suvorov N.B., Belov A.V., Sergeev T.V., Sadykova N.A., Yarmosh I.V. BIOMETRIC INFORMATION SYSTEM FOR BIOFEEDBACK COMPLEXES

Черапкина Л.П. УСПЕШНОСТЬ НЕЙРОБИОУПРАВЛЕНИЯ У СПОРТСМЕНОВ И НЕСПОРТСМЕНОВ
Cherapkina L.P. SPORTSMEN' AND NO SPORTSMEN' NEUROFEEDBACK SUCCESSFULNESS

Шаптейлей М.А., Кривошчапова М.Н. ДИНАМИКА ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УСТОЙЧИВОСТИ К СТРЕССУ В ХОДЕ ДОЛГОСРОЧНОЙ ПРОГРАММЫ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ
Shaptiley M.A., Krivoshchapova M.N. THE DYNAMICS OF PSYCHOPHYSIOLOGICAL INDICATORS OF RESISTANCE TO STRESS DURING LONG-TERM PSYCHOLOGICAL CORRECTION PROGRAM

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ ABSTRACTS OF REPORTS

НАРУШЕНИЯ ВЫСШИХ ПСИХИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ У ДЕТЕЙ С ТЕРМИНАЛЬНОЙ СТАДИЕЙ ХРОНИЧЕСКОЙ ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

Абаева А.Б.¹, Еркинбекова Б.К.²

¹Казахский Национальный медицинский университет им.С.Д.Асфендиярова, Алматы, Республика Казахстан

²Республиканский научно-практический центр психиатрии, психотерапии и наркологии, Алматы, Республика Казахстан; ai_ka@inbox.ru; okpni@mail.ru

Одним из характерных проявлений поражения нервной системы у детей с терминальной стадией хронической почечной недостаточности, зависящих от адекватности проводимой диализной терапии, являются нарушения высших психических функций, детальное изучение которых необходимо для своевременной коррекции лечения.

Цель работы: оценка изменений высших психических функций (ВПФ) у детей с терминальной стадией хронической почечной недостаточности (ТХПН).

Обследовано 44 детей в возрасте 6-10 лет (13,64%) и 11-17 лет (86,36%) с ТХПН (скорость клубочковой фильтрации <15 мл/мин/1,73м²), получающих лечение программным гемодиализом в отделении экстракорпоральной детоксикации. Из них 52,27% составили дети с врожденными аномалиями развития мочевыделительной системы, 47,73% - с гломерулярной почечной патологией. Контрольную группу составили 35 детей аналогичного пола и возраста, не страдающих почечной патологией. Использованы методы изучения нейропсихологического статуса.

Изучение ВПФ (памяти, внимания, работоспособности, истощаемости, подвижности нервных процессов, состояния речи, письма, счетных операций, мыслительных процессов, сохранности гностических функций, праксиса, состояния когнитивных функций) у обследованных детей показало, что у детей с ТХПН, в отличие от данных контрольной группы ($p < 0,05$), нарушения нейропсихологического статуса характеризуются быстрой истощаемостью, трудностью концентрации внимания, снижением скорости нейродинамических процессов, продуктивности, умственной работоспособности и не зависят как от возрастной категории, так и от нозологии почечной патологии, что, вероятно, связано с непосредственным общим токсическим влиянием ТХПН на корковые отделы центральной нервной системы. Мнестические нарушения соответствовали модально-неспецифическим нарушениям памяти, характеризовавшимся низкой продуктивностью запоминания в пробах на исследование слуховой и зрительной памяти, что указывает на поражение вторичных и третичных зон коры больших полушарий, срединных неспецифических структур мозга. Таким образом, комплексное исследование нейропсихологического статуса должно включаться в протокол неврологического обследования всех больных с ТХПН для характеристики высших психических функций, а результаты обследования должны учитываться для решения вопроса о назначении адекватной диализной терапии и выбора программы обучения.

INFRINGEMENT OF COGNITIVE FUNCTIONS IN THE TERMINAL STAGE OF CHRONIC NEPHRITIC INSUFFICIENCY OF CHILDREN

Abayeva A.B.¹, Yerkinbekova B.K.²

¹Kazakh National Medical University named after S.D.Asfendiyarov, Almaty, Republic of Kazakhstan; ²Republican scientific-practical center of psychiatry, psychotherapy and narcology, Almaty, Republic of Kazakhstan; ai_ka@inbox.ru; okpni@mail.ru

The infringement of the cognitive functions is one of the important displays of nervous system's defeat at children with the terminal stage of chronic nephritic insufficiency, depending on adequacy of the dialysis therapy, which should be studying for timely correction of the treatment.

Purpose: the infringement of cognitive functions (CF) at children with the terminal stage of chronic nephritic insufficiency (TSCNI) was estimated.

44 children at the age from 6 to 10 (13.64%) and from 11 to 17 (86.36%) with TSCNI (the speed of the glomerular filtration was <15 ml/min/1.73m²), receiving treatment by a programm hemodialysis, are surveyed. The congenital anomalies of development of urine passage system have made 52.27% of children, the glomerular kidney pathology - 47.73%. The control group was made by 35 children of a similar floor and the age, not suffering a nephritic pathology. The methods of research of neuropsychological status were used.

The study of CF (memory, attention, working capacity, emaciation, mobility of nervous processes, speech, hand-writing, account operations, cogitative processes, safety of gnostic functions, pracsis) showed the difference between children with TSCNI and control group ($p < 0,05$) consisted in infringement of neuropsychological status and characterized by rapid exhausting, difficulty of the attention focusing, decline of speed of neurodynamic processes, brain productivity, mental capacity. The infringement of cognitive functions doesn't depend on age category and nosology of kidney pathology. It's probably related to direct general toxic influence of TSCNI on the crust departments of the central nervous system. Memorial infringements revealed the modal-nonspecific disturbances of memory, characterized by low productivity of memorizing in investigating tests of auditory and visual memory that specifies on the defeat of secondary and tertiary zones of cortex, median structures of a brain. Thus, complex research of the neuropsychological status must be joined in the protocol of neurological inspection of all patients with TSCNI for description of higher mental functions. The results of inspection should be considered for the decision of the dialysis therapy's adequacy and a choice of training program.

НЕЙРОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЛАТЕРАЛЬНОГО ТЕГМЕНТУМА ОСЕТРОВЫХ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ В НЕМ АХЭ

Аббасова А.Р., Рагимова Н.Г., Рустамов Э.К.

Институт физиологии им. А.И.Караева Нац.АН Азербайджана, Баку, Азербайджан, rfetat@rambler.ru

Целью настоящей работы является исследование нейрональной организации и холинэргической природы латерального отдела тегмента у представителей группы осетровых рыб. Эксперимент был выполнен на особях белуги (*Huso huso*). Активность ацетилхолинэстеразы (АХЭ) выявляли по методу Мезулама. Контрольные срезы инкубировали в среде без субстрата АХЭ. Морфологическую работу проводили по общепринятой методике Ниссля. В Латеральном отделе тегмента белуги были выявлены следующие нейрональные образования: латеральное ядро заслонки (*n. lateralis valvulae*), профундус среднего мозга (*n. profundus mesencephali*) и ядро полукруглый валик (*n. tori semicircularis*). *N. lateralis valvulae* представляет собой компактную клеточную массу, расположенную непосредственно вентралатерально к полю, которое находится между заслонкой мозжечка и тегментом среднего мозга. *N. profundus mesencephali* среднего мозга представляет собой небольшое ядро. Оно состоит из свободно расположенных и достаточно крупных клеток. *N. tori semicircularis* образовано группой клеток, которая латерально является продолжением слоя серого вещества тектума и на своей внешней стороне представлена разбросанными элементами. Результаты исследования распределения АХЭ реакции в латеральном отделе тегмента среднего мозга осетровых показали наличие продукта реакции АХЭ в нейронах *n. profundus mesencephali* и *n. tori semicircularis*. В этих ядрах наблюдалась интенсивная активность фермента исключительно в самих нейронах, в то время как в нейропиле этих ядер выявляется очень слабая активность АХЭ. Продукт реакции АХЭ в контрольных срезах не содержался. Проведенное исследование позволило установить морфологическую и холинэргическую организацию латерального отдела тегмента осетровых и сделать заключение об его принципиальном сходстве с таковым других представителей класса рыб.

NEURONAL ORGANIZATION AND AChE DISTRIBUTION IN LATERAL TEGMENTUM OF STURGEONS

A.R. Abbasova, N.Q. Ragimova, E.K. Rustamov

Institute of Physiology named after A.I. Karaev National Academy of Sciences of Azerbaijan, Baku,
Azerbaijan. rfetat@rambler.ru

The aim of the present work was to study the neuronal organization and cholinergic nature of lateral portion of tegmentum in sturgeons. The experiments were conducted on beluga specimens (*Huso huso*). AChE activity was determined by Mesulam method. The control cuts were incubated in the AChE substrate-free medium. Morphological studies were carried out by generally-accepted Nissl method. In the lateral portion of tegmentum of beluga the following neuronal structures were revealed: *n. lateralis valvulae*, *n. profundus mesencephali* and *n. tori semicircularis*. *N. lateralis valvulae* is compact cellular mass located ventrolaterally to the field which is located between cerebellum and mesencephalon. *N. profundus mesencephali* is a nucleus of middle size. It consists of freely located and rather large cells. *N. tori semicircularis* is formed by a group of cells, which in lateral side is the continuation of layer of grey substance of tectum and on its external side is presented with scattered elements. The results of investigation of AChE reaction in lateral portion of the mesencephali tegmentum of sturgeons showed the presence of AChE reaction product in the neurons of *n. profundus mesencephali* and *n. tori semicircularis*. In these nuclei enzyme's intensive activity was revealed only in the neurons, while in the neuropile of these nuclei very weak AChE activity was revealed. AChE reaction products were not revealed in the control cuts. The obtained data allowed to define morphological and cholinergic organization of lateral portion of tegmentum of sturgeon and make a conclusion on its principal similarity with other fish species.

ОСОБЕННОСТИ ФОНЕТИКО–ФОНЕМАТИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ У ДЕТЕЙ С ТУГОУХОСТЬЮ ПО ДАНЫМ АУДИОМЕТРИИ.

Абрамова А.В.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский педагогический государственный университет», Москва, Россия,
all4818@yandex.ru

Известно, что между нарушением слуха и произношением существует прямая зависимость, чем хуже слух, тем хуже произношение. Установить зависимость нарушения произношения определенных звуков от частотных нарушений слуха по данным аудиометрии было целью нашего исследования. Обследованы четверо детей из школы слабослышащих, два ученика пятого класса с III-IV, IV степенью тугоухости, при этом первый протезирован на одно ухо, а вторая на оба уха, и два ученика седьмого класса с III степенью тугоухости, протезированный на одно ухо, и II-III степенью тугоухости, не протезированный. У двух учеников пятого класса по данным аудиометрии смешанная тугоухость, у двух учеников седьмого класса сенсо-невральная тугоухость, при этом речь всех детей в основном понятна большинству. Исследование

речи проводилось в два этапа: исследование речи при чтении знакомого текста, и исследование речи при свободном рассказе. Исследования показали, что не все звуки произносятся без нарушений. Все обследованные правильно произносят низкочастотные звуки «о» «у», «ы», даже при интенсивности восприятия 55 дБ. Среднечастотные звуки «а» с формантой 1000 – 1400 Гц, и звук «э» с более высокой формантой правильно произносятся все за исключением ученицы с IY степенью тугоухости, хотя она воспринимает его с интенсивностью 75 дБ, и протезирована на оба уха. Высокочастотный звук «и», имеющий форманты от 1500 до 4200 Гц, оба ученика с III-IY, IY степенями тугоухости произносят гнусаво, поскольку высокий тон 4000 Гц слышат с интенсивностью в 80 - 95 дБ оба. Произношение звука «и» не нарушено при восприятии его с интенсивностью 50 – 60 дБ у двух учеников с II-III и III степенью тугоухости. У всех учеников нарушено произношение свистящих звуков «с», «ц» «ч», «щ» с высокой формантой от 4200 до 8600 даже при восприятии их в диапазоне 60 – 80 дБ, и тем более при восприятии в диапазоне от 80 – 90 дБ. При этом один ученик заменяет звук «с» на звук «т» или на звук, близкий к «ш», в состав которого входят непериодические колебания разной частоты от 1200 до 6300 Гц. Нарушено произношение сравнительно простых для артикуляции согласных «д», «н», «м» даже у учеников II-III и III степенью тугоухости, и трудных для артикуляции звуков «л», и «р», хотя форманта их располагается в области от 200 до 1500 Гц. Нарушено произношение глухих согласных звуков «п», «ш», в состав которых входят непериодические колебания разной частоты, у учеников с III-IY, IY степенью тугоухости, и звуков «в», «ф» у учеников II-III степени тугоухости.

**FEATURES PHONETIC-PHONEMIC DISORDERS IN CHILDREN WITH HEARING LOSS ON THIS
AUDIOMETRY**

Abramova A.V.

Federal State budget institution of higher education "Moscow State Pedagogical University", Moscow, Russia,
all4818@yandex.ru

It is known that between hearing impairment and pronunciation there is a direct correlation, the worse the hearing, the worse the pronunciation. Establish the dependence violation pronunciation of certain sounds on the frequency of hearing loss according to audiometric was the purpose of our study. A total of four children from the school hearing, two students from fifth grade III-IY, IY degree of hearing loss, with the first prosthesis in one ear and a second in both ears, and two students from the seventh grade III degree of hearing loss, prosthesis in one ear, and II-III degree of hearing loss, not prosthesis. The two fifth-grade students according to audiometry mixed hearing loss, two seventh grade students sensori-neural hearing loss, while we are all children in most understandable to the majority. The study of speech conducted in two stages: a study of speech when reading familiar texts, and the study of speech in a free story. Studies have shown that not all sounds are pronounced without the abuses. All subjects correctly pronounced low-frequency sounds "о" "у", "ы", even if the perception of the intensity of 55 dB. Midrange sounds "а" with the formant 1000 - 1400 Hz, and the sound of "э" with a higher formant correctly pronounce everything except a student with a degree of hearing loss IY, although she treats it with an intensity of 75 dB, and the prosthesis in both ears. High-frequency sound "и" having formants from 1500 to 4200 Hz, the two disciples of III-IY, IY degrees of hearing loss is pronounced nasally as the high tone of 4000 Hz can hear the intensity in the 80 - 95 dB both. Pronunciation of sound "и" is not violated in the perception of it with an intensity of 50 - 60 dB for two students with the II-III and III degree of hearing loss. All students violated pronunciation of sibilant sounds of "с", "ц" "ч", "щ" with a high formant from 4200 to 8600, even the perception of them in the range 60 - 80 dB, and the more the perception of a range of 80 - 90 dB. At the same time a student replaces the sound of "с" at the sound of "т" or the sound is close to the "ш", which consists of non-periodic oscillations of different frequencies from 1200 to 6300 Hz. Violated the pronunciation is relatively easy to articulate consonants "д", "н", "м", even the disciples II-III and III degree of hearing loss, and difficult to articulate the sounds "л" and "р", although their formative located in the area of 200 to 1500 Hz. Violated the pronunciation of deaf consonants "л", "ш", which include non-periodic oscillations of different frequencies, the students of III-IY, IY degree of hearing loss, and the sounds of "ф", "в" in pupils II-III degree of hearing loss.

**ДИНАМИКА ВОССТАНОВЛЕНИЯ УЛЬТРАСТРУКТУРЫ НЕЙРОНОВ ПОЛЯ СА₁ ГИППОКАМПА И
ПОВЕДЕНЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ КРЫС ПОСЛЕ ОТМЕНЫ 96-ЧАСОВОЙ ТОТАЛЬНОЙ ДЕПРИВАЦИИ СНА**

Абушов Б.М.

Институт Физиологии им. А.И.Караева НАН, Баку, Азербайджан, babushov@rambler.ru

Целью работы является изучение динамики восстановления ультраструктуры нейронов поля СА₁ гиппокампа и поведенческих реакций (реаринг, груминг и половая активность) крыс после отмены 96-часовой тотальной депривации сна (ТДС). Установлено, что после отмены 96-часовой ТДС в основе нормализации структуры нейронов лежит внутриклеточная репаративная регенерация. Восстановительные процессы имеют определенную последовательность: вначале восстанавливается структура тел нейронов, затем – аксонов и наконец дендритов. Процессы репаративной регенерации в теле нейрона начинаются с активации ядерного аппарата. Объем ядра и ядрышек относительно растёт, увеличивается количество хроматинового вещества кариоплазмы, инвагинаций кариолеммы и углубление некоторых из них и т.д. Увеличение активности ядерного аппарата сопровождается удлинением в цитоплазме канальцев ГЭС и

увеличением их количества. При ТДС аппарат Гольджи изменяется незначительно по сравнению с ГЭС, однако через 10 суток от начала возобновления нормального режима сна аппарат Гольджи увеличивается в количестве. Отмечается резкое увеличение лизосом в цитоплазме нейронов, которые встречаются в различных участках и располагаются поодиночке или группами. В условиях ТДС возникали нерезкие обратимые нарушения митохондрий. Через 10 суток от начала возобновления нормального режима сна количество митохондрий в цитоплазме быстро увеличивается, появляются очень мелкие митохондрии. Однако выраженность регенераторных процессов в различных нейронах по диаметру неодинакова. Через 10 суток после прекращения ТДС количество актов реаринга и груминга восстанавливается до контрольного уровня. Однако количество реакций половой активности сильно отстает от контрольного, которая нормализуется только к 20 суток после прекращения ТДС. На 20 сутки восстановления нормального режима сна во всех нейронах разного диаметра и отростках структура не отличается от таковой у интактных крыс. В отдельных нейронах и дендритах крупного и среднего размера еще сохраняются изменения в виде сильной вакуолизации. На 40 сутки ультраструктура всех крупных нейронов нормализуется. В отдельных нейронах среднего размера и дендритах крупного и особенно среднего размера еще сохраняются крупные вакуоли. Ультраструктура нейронов во всех диаметрах полностью нормализуются к 60 суткам но, даже в этих сроках эксперимента в нейропиле обнаруживаются дендриты среднего размера с небольшими вакуолями.

Таким образом, восстановление строения нейронов после отмены 96-часовой ТДС происходит за счет нормализации структуры сохранившихся цитоплазматических органелл и их новообразований в соответствии с существующими положениями о внутриклеточной регенерации. Выявлено, что через 10 суток после прекращения ТДС количество актов реаринга и груминга восстанавливается до контрольного уровня. Однако количество реакций половой активности сильно отстает от контрольного, которая нормализуется только к 20 суткам после прекращения ТДС. Несмотря на это, даже через 50 суток после прекращения ТДС ультраструктура некоторых нейронов и дендритов среднего размера восстанавливаются не полностью. Нормализация поведенческих реакций животных, даже при сохранении в группе нейронов дистрофических изменений, возможна за счёт компенсаторных процессов, обеспечивающих обновление функций ЦНС после восстановления нормального режима сна. Происходящие в нейронах и синапсах гипертрофические процессы, основой которых является гиперплазия цитоплазматических органелл и повышение объёма ядра, обеспечивают скорейшее восстановление нарушенных во время ТДС функций.

DYNAMICS OF RESTORATION OF ULTRASTRUCTURE OF HIPPOCAMPAL CA1 NEURONS AND BEHAVIOURAL REACTIONS OF WHITE RATS AFTER ABOLITION OF 96-HOURS TOTAL SLEEP DEPRIVATION **Abushov B.M**

Institute of Physiology n.a. A.I.Qarayev NAS, Baku, Azerbaijan, babushov@rambler.ru

The purpose of the present work was to study the dynamics of restoration of the ultrastructure of hippocampal CA₁ neurons and behavioural reactions (rearing, grooming and sexual activity) of white rats after withdrawing 96-hours total sleep deprivation (TSD). It has been revealed that after withdrawing TSD on the 10th day the amount of rearing and grooming returned to the control level. However the amount of the reactions of sexual activity falls behind the control level which returned to normal level only on the 20th day after withdrawing TSD. The restoration of neuronal structure occurs at the expense of normalization of the structure of the preserved cytoplasmic organells and their new formations in conformity with the existing positions of the intracellular regeneration. However, even on the 50 day after withdrawing TSD the ultrastructure of some neurons and medium-sized dendrites are not fully restored. The normalization of animals' behavioural reactions occurs even under maintenance of dystrophic alterations in a group of neurons, probably at the expense of compensatory processes providing restoration of CNS functions after the returning of normal sleep regime. Hypertrophic processes occurring in the neurons and synapses produced by hyperplasia of cytoplasmic organells and increasing of nuclear volume provides rapid restoration of functions disturbed during TSD.

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ НЕЙРОГЕНЕЗА СЕТЧАТКИ У НИЗШИХ ПОЗВОНОЧНЫХ **Авдонин П.П., Маркитантова Ю.В., Григорян Э.Н.**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биологии развития им. Н.К.Кольцова РАН, 119991 Россия, Москва, ул. Вавилова, 26, yuliya.mark@gmail.com

Строго координированная работа регуляторных генов инициирует и контролирует развитие глаза, и в частности, сетчатки. Хорошей моделью для изучения молекулярных основ нейрогенеза сетчатки является эпиморфная регенерация этой ткани у взрослого тритона (*Urodela*). Восстановление сетчатки у этих животных происходит в результате репрограммирования терминально дифференцированных клеток пигментного эпителия сетчатки (РПЭ). Далее, так же как в процессе развития, из дедифференцированных клеток РПЭ формируется транзитная клеточная популяция, состоящая из нейробластов. Эти клетки активно пролиферируют, а затем в процессе морфогенеза сетчатки, продуцируют все типы ретинальных нейронов и глии.

В работе, на уровнях мРНК и белка, проведено исследование экспрессии регуляторных генов *Rax6*, *Prox1*, *Otx2*, *Pitx1,2*, *Fgf2*, *Tgfb2* и *GNL3* в ходе регенерации сетчатки тритона *Pi. waltl*. Пролиферацию оценивали с помощью маркеров: [³H]-TdR, PCNA и BrdU. Для характеристики фенотипа клеток РПЭ и зачатка регенерирующей сетчатки использовали маркеры – RPE65, b-II-тубулин, родопсин, рековерин. На стадии нейробластов раннего регенерата сетчатки мы обнаружили экспрессию генов, кодирующих сигнальный белок FGF2, его рецепторы FGFR2; генов, кодирующих транскрипционные факторы *Rax6*, *Prox1*, *Otx2*, *Six3*, *Pitx2*, а также регулятор клеточного цикла GNL3. При изучении периода стратификации

сетчатки было выяснено, что большинство регуляторных факторов из выбранного нами набора экспрессируется вплоть до завершающих стадий регенерации сетчатки у тритона. При этом исследуемые регуляторные белки оказались локализованы также в периферической ростовой зоне глаза - области локализации прогениторных клеток, участвующих помимо РПЭ в пополнении популяции клеток регенерата сетчатки.

Результаты по экспрессии и тканевой локализации молекул, контролирующих, регенерацию сетчатки тритона, в сопоставлении с данными литературы, свидетельствуют об их участии в работе интегрированной молекулярной сети. Эта работа обеспечивает формирование нейробластов регенерата сетчатки, контролирует пролиферацию и дифференцировку всех типов клеток сетчатки в ходе последовательных стадий ее восстановления.

Работа поддержана грантами РФФИ (№ 11-04-00728; 11-04-00125) и Программой фундаментальных исследований президиума РАН «Динамика и сохранение генофондов».

MOLECULAR-GENETIC MECHANISMS OF RETINA NEUROGENESIS IN LOWER VERTEBRATES

Avdonin P.P., Markitantova Yu.V., Grygoryan E.N.

Koltzov Institute of Developmental Biology Russian Academy of Science, Moscow, Russia, yuliya.mark@gmail.com

Strictly coordinated work of regulatory genes is in the base of eye and, in particular, retinal development. Epimorphic regeneration of the retina in the adult newt (Urodela) is an invaluable model for study of the molecular mechanisms of retinal neurogenesis. Retinal regeneration in the newt is a result of retinal pigment epithelial (RPE) cell reprogramming. Terminally differentiated RPE cells lose their "identity" and give rise to transitory existed population of neuroblasts. These cells actively proliferate, and then, on the way of retinal morphogenesis, produce all types of retinal neurons and glial cells.

In our work, on the levels of mRNAs and proteins, we studied the expression of a range of regulatory genes *Pax6*, *Prox1*, *Otx2*, *Pitx1,2*, *Fgf2*, *Tgfb2* и *GNL3* during retinal regeneration in the adult newt *P. waltl*. Cell proliferation was evaluated by means of several markers of DNA synthesis: [³H]-TdR, PCNA, and BrdU. For giving characteristics of RPE and neural retina cell phenotypes we used cell-type specific markers – RPE65, b-III-tubulin, rhodopsin, recoverin. In early regenerate, at the stage of neuroblasts accumulation we found an expression of genes coding for signal protein FGF2 and its receptors FGFR2; those coding for transcription factors Pax6, Prox1, Otx2, Six3, Pitx2, and cell cycle regulator GNL3 as well. When we studied the period of retinal stratification it was found that a majority of molecular regulators from the range we've chosen expressed through all and till the final stages of retinal regeneration in the newt. With all this going on regulatory proteins we studied have appeared to be localized also at the newt eye periphery - at the area of localization of low differentiated cell progenitors participating (besides RPE) in retinal regenerate cell replenishment.

Our results and literature data on the expression and tissue localization of molecules controlling retinal regeneration in the newt suggest their inclusion into integrated molecular network. Its work secures of retinal regenerate blast cell formation and controls of retinal cell proliferation and differentiation at all consequent stages of retinal restoration.

This work was supported by RFFR (grant № 11-04-00728; 11-04-00125), Program Presidium of Russian academy of science "The dynamics of gene pool preservation".

МЕХАНИЗМЫ ВЛИЯНИЯ ИМПУЛЬСНЫХ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НА СТРУКТУРЫ ЦНС

Авелев В.Д.¹, Алексанян З.А.², Романов С.П.¹

¹Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физиологии им. И.П. Павлова Российской академии наук, Санкт-Петербург, Россия, avelev@yandex.ru; ²Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт мозга человека им. Н.П. Бехтерева Российской академии наук, Санкт- физиологии им. Н.П. Бехтерева, Санкт-Петербург, Россия, argo@ihb.spb.ru

Стимуляция импульсным магнитным полем (ИМП) применяется в клинике в качестве диагностического и лечебного воздействия на моторные зоны коры головного мозга, спинной мозг и периферические нервы и в фундаментальных исследованиях на животных. Исследованы двигательные эффекты, вызванные ИМП, спроецированным на шейное и поясничное утолщения спинного мозга децеребрированной кошки. Магнитную катушку диаметром 8 см располагали примерно в 1-2 см над поверхностью спинного мозга. Стимуляцию спинного мозга осуществляли в режиме ритмической стимуляции с частотой 1 Гц и с интенсивностью 0.5 Тл. Воздействие ИМП на шейное утолщение вызывало координированные шагательные движения четырех конечностей, причем движения задних конечностей начинались раньше, чем передних. После выключения магнитной стимуляции конечности перестали несколько координированных циклов совместных движений. Полученные результаты доказывают возможность неинвазивной активации нейрональных локомоторных сетей спинного мозга (генератор шагательных движений) и открывают новые перспективы клинического использования ИМП.

Применение подпороговой (мТл) импульсной ТМС в лечебных целях на пациентах с центральными дисфункциями движений показывает её эффективность по параметрам моторного выхода. При воздействии ТМС на моторные области коры улучшение движений может констатироваться пациентами не только субъективно, но и подтверждается изменением параметров регистрируемого изометрического усилия, используемого как тестовая процедура для объективной оценки влияния ТМС. Стимулировали сенсомоторные области коры отдельными сериями со сдвигом катушки вдоль центральной извилины в течение 20-30 мин с частотой 30 или 0,66 Гц. После стимуляции наблюдается увеличение произвольного усилия, а также, по результатам спектрального анализа удерживаемого усилия, увеличение значений

спектральной плотности в области произвольного (0-2 Гц) управления и/или непроизвольной (свыше 3 Гц) регуляции. Следует отметить, что в отличие от импульсного воздействия большой интенсивности, применяемых на животных, воздействие подпороговой ТМС на человека носит кумулятивный эффект и может проявиться после 5-7 последовательных процедур.

Работа поддержана Научной Программой Президиума РАН «Фундаментальные науки – медицине» в 2012 г.

MECHANISMS OF INFLUENCES OF PULSE MAGNETIC FIELDS ON THE CNS STRUCTURES

Avelev V.D.¹, Aleksanyan Z.A.², Romanov S.P.¹

¹Pavlov Institute of Physiology of Russian Academy of Sciences, St.-Petersburg, Russia

²N.P. Behtereva Institute of Human Brain of Russian Academy of Sciences, St.-Petersburg, Russia

The motor effects induced impulse magnetic field (IMF) Applied to lumbar as well as to cervical enlargements in decerebrated cat were studied. The magnetic coil with diameter 8 cm was placed on the distance 1-2 cm over the spinal cord. Continuous magnetic stimulation with frequency 1 Hz and intensity 0.5 Tesla was performed. Continuous stimulation induced the locomotory activity limbs on moving treadmill belt by activation of neuronal spinal locomotory networks (generator of stepping movements). Continuous magnetic stimulation cervical enlargement evoked coordinated stepping movements in fore- and hind limbs. Initially stepping movements raised in hind limbs and then in forelimbs. After cessation of magnetic stimulation some coordinated stepping movements were observed. The obtained results demonstrate the ability of non-invasive mode of neuronal spinal locomotory networks activation. This approach opens new perspectives for using continuous magnetic stimulation in clinical practice.

The using of subthreshold (mT) pulse TcMS in the treatment purposes of the patients with central dysfunctions of movements shows its efficiency on parameters of a motor output. Under the influence of TcMS into the motor areas, the patients can ascertain the movements' improvement not only subjectively. It is confirmed also by change of parameters of registered isometric effort used as test procedure for an objective estimation of TcMS influence. Sensory-motor areas were stimulated by separate impulse series with displacement of the coil along a central fissure during 20-30 min with frequency 30 or 0,66 Hz. After stimulation the voluntary effort increased and also, in results of the spectral analysis of sustained effort, an increasing of meanings of spectral density was observed in the ranges of voluntary (0-2 Hz) control and involuntary (more than 3 Hz) automatic regulation. It is necessary to note, that as against pulse influence of the large intensity used on animals, the influence of subthreshold TcMS on the man carries cumulative effect that can be seen after 5-7 consecutive TcMS procedures.

The Scientific Program of Presidium of Russian Academy of Sciences «Fundamental sciences - for medicine» supports this line of research at 2012 year.

ИЗМЕНЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО МЕТАБОЛИЗМА И РЕДОКС СТАТУСА В НЕЙРОНАЛЬНЫХ ПРЕДШЕСТВЕННИКАХ ПРИ ПРОЛИФЕРАЦИИ И ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ

Аветисян А.В.^{1,2}, Фетисова Е.К.¹

¹НИИФХБ им.А.Н.Белозерского Московского государственного университета им.М.В.Ломоносова, Москва, Россия; Центр регенеративных терапий, Технический университет Дрездена, Германия; avetis@genebee.msu.ru

Целью нашей работы была изучение редокс–статуса и энергетического метаболизма нейрональных предшественников из гиппокампа взрослых мышей в процессе пролиферации и дифференциации.

Для оценки внутриклеточного редокс-статуса измеряли один из ключевых редокс индикаторов клетки – восстановленный глутатион (GSH). При пролиферации нейрональных предшественников наблюдался мягкий окислительный стресс, который исчезал в процессе дифференциации. Низкий уровень активных форм кислорода (АФК) при дифференциации мог быть следствием как увеличения активности систем антиоксидантной защиты клетки, так и снижения генерации АФК в связи с изменением энергетического метаболизма.

Нами были получены данные о высокой активности гликолиза при пролиферации нейрональных предшественников, по сравнению с его уровнем при дифференциации. И наоборот, опыты с митохондриально-направленной флюоресцентной краской показали, что при дифференциации усиливается митогенез, следовательно, в дифференцированных нейронах главным составляющим энергетического метаболизма становится окислительное фосфорилирование.

ALTERATIONS IN ENERGY METABOLISM AND CELLULAR REDOX STATUS DURING PROLIFERATION AND DIFFERENTIATION OF NEURAL PRECURSOR CELLS

Avetisyan A.V.^{1,2}, Fetisova E.K.¹

¹A.N.Belozersky Institute of Phys.-Chem. Biology, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia;

²Center for Regenerative Therapies, Technische Universität Dresden, Germany; avetis@genebee.msu.ru

Our project aimed to investigate changes in intracellular redox state and metabolic alterations in adult neural precursor cells from the hippocampus (NPCs) of mice, when the cells switch from proliferation to differentiation.

The key intracellular redox indicator, reduced glutathion (GSH), was measured in NPCs. During proliferation we observed a mild oxidative stress, and a significant decrease of intracellular ROS during differentiation. In this case the decreased level of intracellular ROS might be explained by the increased activity of antioxidant enzymes of precursor cells during differentiation. Perhaps the change in intracellular ROS production in general is a consequence of alteration in energy metabolism during development.

Also we observed higher glycolysis rate in the proliferation state NPCs compared to differentiation state. The increased fluorescence, detected from MitoTracker Green staining, during differentiation of NPCs indicated the reliance of differentiated cells on oxidative phosphorylation.

ИЗУЧЕНИЕ ЗООСОЦИАЛЬНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ И ПОВЕДЕНИЯ КРЫСЯТ В ГРУППЕ ПОСЛЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРЕНАТАЛЬНОЙ ГИПОКИНЕЗИИ

Агаева Э.Н.

Институт Физиологии им. А.И.Караева НАН Азербайджана, Баку, eagayeva1@yahoo.com

Целью представленной работы было исследование последствия пренатальной гипокинезии на зоосоциальные взаимодействия и поведение потомства в препубертатном периоде постнатального онтогенеза.

В эксперименте животные были разделены на 2 группы – контрольная и опытная. К контрольной группе относятся те потомства, которые в период беременности матери содержались в обычных условиях вивария. Животные опытной группы родились от матерей, содержащихся в плодный период (14-21 день) беременности в условиях гипокинезии в малых объемах клетки, ограничивающих их движение. Для исследования поведения в группе и зоосоциальных отношений у контрольных и гипокинетических крысят все потомство (7-8 особей в помете) каждой матери было размещено в клетке (20x20x17 см) и проводилось визуальное наблюдение в течение 10 минутной экспозиции. В это время у потомства регистрировали спонтанно исполняемые 4 типа кожных рефлексов (умывание, чесание, лизание, отряхивание), формирование группы (агрегация), нападение друг на друга, "драка", напоминающая скорее всего игру, реаринг, груминг партнера, случаи взбирания на край клетки и ходьба по краям, дефекация, уринация, фризинг, резкое подпрыгивание по ходу движения.

На основании полученных результатов можно сказать, что в возрасте 28-30 дней в поведении гипокинетического потомства число "дерущихся" и подпрыгивающих крысят, число крысят, взбирающихся на край клетки, частота подъемов и спусков на край клетки, случаи дефекации и уринации встречаются чаще по сравнению с контрольными. Количество груминг- партнеров было больше в контрольной группе, чем в гипокинетическом потомстве.

Полное открывание глаз у большинства особей гипокинетического потомства (16-18 дни) замедляется по сравнению с контрольными (15-16 дни). При проведении наблюдений в течение трех дней (18-20 дни) после прозревания крысят такие показатели, как "драка", резкое подпрыгивание и взбирание на край клетки, отмечающиеся у 28-30 дневных крысят в контрольной и гипокинетической группах не встречаются. Большая часть (60-70%) крысят, находившихся в клетке (n=8 особи) оставались, забившись в угол с закрытыми глазами, формировали группу и путем агрегации получали стимуляцию друг от друга. Крысята, отличавшиеся свободным поведением, наряду со спонтанными кожными рефлексами активно перемешались по клетке, исследовали партнера, обнюхивали его и совершали ему груминг. К концу периода лактации – перехода на смешанное питание, у 25- дневного гипокинетического потомства раздражение рефлексогенных зон пинцетом вызывало агрессивное поведение в виде реакции нападения на раздражитель, стоя в позе реаринга.

Делается заключение о том, что воздействие гипокинезии в плодный период беременности приводит к модуляции поведения и зоосоциального взаимодействия потомства в раннем периоде постнатального онтогенеза.

STUDY OF BEHAVIOUR AND ZOOSOCIAL INTERACTION OF RAT-PUPS IN GROUP UNDER PRENATAL HYPOKINESIA

Agayeva E.N.

A.I.Karayev Institute of Physiology, National Academy of Sciences, Baku, Azerbaijan, eagayeva1@yahoo.com

The purpose of the present work was to study the consequences of prenatal hypokinesia on behaviour and zoosocial interaction of the progeny during prepubertate period of postnatal ontogenesis.

The animals were culled into 2 groups: control and experimental ones. The control maternal animals were kept under the vivarium conditions during pregnancy. The experimental group animals were consisted of rat-pups whose mothers were kept under hypokinesia conditions in the boxes restricting their movements in foetal period of pregnancy (14-21 days). For the purpose of elucidating their behaviour in a group and zoosocial relations in the control and hypokinetic rat-pups, each mother's progeny was simultaneously placed in the box (20x20x17 sm), and was carried out visual observation during 10 min exposure. At this time 4 types of skin reflexes performed spontaneously (washing, scratching, licking and shaking), formation of a group, rearing, attacking each other, fighting reminding mostly a game, partner's grooming, cases of climbing up to the edge of the box and walking by the edge of the box, defecation, urination, freezing, sharp jumping was registered.

On the basis of the obtained data one can make a conclusion that in the 28-30 day hypokinetic progeny's behaviour frequency of indices such as fighting, jumping and climbing up to the edge of the box, defecation, urination is observed more often than in the control animals. The number of grooming- partners was more in the control group than in the hypokinetic one.

Complete regaining sight in the most individuals of the hypokinetic progeny (16-18 days) retarded as compared to the controls (15-16 days). During observation for 3 days (18-20 days) after regaining their sight such indices as attacking, fighting, jumping and climbing on the edge of the box observed in 28-30 day progeny of both control and hypokinetic groups were not noticed. The most part of the rat-pups (60-70%) who were in the box (n=8 individuals) stayed hiding away in the corner of the box with shut eyes, formed a group and by aggregation they received stimulation from one another. The rat-pups differing by free behaviour together with spontaneous skin reflexes actively moved in the box, watched the partner, sniffed it and realized grooming. To the end of lactation period – with switching to the mixed diet irritation of the special reflexogenic zones with pincers induced aggressive behaviour as a reaction of attacking don't letting the irritant come close by pushing it with its upper limbs in 25-day old hypokinetic progeny.

One can make a conclusion that the impact of hypokinesia in foetal period of pregnancy results in modulation of behaviour and zoosocial interaction of the progeny in prepubertate period of postnatal ontogenesis.

О СТРАТЕГИИ ПАТЕНТОВАНИЯ (ИЛИ ВСЕГДА ЛИ НУЖЕН НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПАТЕНТ)

Агуреев А.П.

ООО «Союзпатент, Москва, agureev@sojuzpatent.com

Проходить всю процедуру патентования не всегда правильно и оправданно, не только по соображениям серьезных затрат финансовых и физических. Получение патента имеет смысл только тогда, когда возможен или ожидаем качественный конечный продукт. Качество патента, его способность при продолжительной жизни (около 20 лет) обеспечить защиту интересов патентовладельца, должны быть главным мерилем при оценке целесообразности получения охранного документа. Если имеются сомнения в возможности получения качественной охраны идеи, раскрываемой в заявке на патент (например, автор изобретения сталкивается с «непреодолимым» желанием со стороны патентных экспертов ограничить патент конкретными вариантами изобретения, раскрытыми в примерах его осуществления, приведенных в заявке) получение патента становится, как правило, неразумным. Правильным шагом будет решение ограничиться временной правовой охраной изобретения, предоставляемой патентной заявкой, действующей в течение 30-31 месяца со дня ее подачи. Временную правовую охрану следует использовать для поиска третьей стороны, заинтересованной в продвижении изобретения. Эта норма присутствует не только в России, но и в договоре о патентной кооперации (РСТ), участниками которого являются все государства на постсоветском пространстве. Преимущество заявки (особенно поданной на английском языке) в том, что этот документ автоматически через ВОИС попадает во все ведущие патентные ведомства мира, а следовательно, становится уровнем техники для всех разработчиков, работающих в той же области техники. То есть заявка становится инструментом привлечения интереса третьих (заинтересованных) лиц. Международная заявка становится преградой для получения ими своих патентов. Другое преимущество международной заявки – она должна быть подготовлена с соблюдением только формальных требований к ее составлению и не требует очень подробного раскрытия (например, приведения большого количества примеров, которых в заявке может быть один). Немаловажное преимущество для национальных изобретателей – возможность ее подачи, в обход контор патентных поверенных, услуги которых, как вам известно, также недешевы. И, наконец, заявка может быть использована для подачи из нее выделенной заявки в случае продолжения автором работы в том же направлении, и выявления им особо перспективных направлений в промежутке времени, указанном выше. Продолжительный опыт работы в области патентования в России, знание имеющей место в ней правоприменительной практики, а также опыт патентования за рубежом (Европа, США, и т.д.) позволяет предложить указанный выше подход для отечественных разработчиков, которые, как правило, лишены средств масштабирования (производства) продуктов по изобретению, а зачастую и спонсоров.

ON THE STRATEGY OF PATENTING (OR WHETHER A NATIONAL PATENT IS ALWAYS NECESSARY)

A.P. Agureev

ООО Sojuzpatent, Moscow, agureev@sojuzpatent.com

Passing through the whole procedure of patenting is not always expedient and necessary, and not only for reasons of serious financial and intellectual expenditures. The receipt of a patent is advisable only if obtaining a high-grade final product is possible or promising. The quality of a patent and its long-term validity (for about 20 years) to protect the patentee's rights must be the main criterion for assessment of the expediency of patenting. In case of a doubt of a probability of receiving a reliable protection of the idea disclosed in a patent application (e.g. if the author meets with an "irresistible" wish of a patent examiner to restrict the patent to particular variants of the invention disclosed in examples of embodiment of the invention provided in the application), obtaining a patent becomes, as a rule, unwise.

In that case, the right decision will be to secure an interim protection of the invention granted in accordance with the patent application for a period of 30-31 months from the application filing date. The interim protection should be used to search for a third party that is interested in promotion of the invention.

The above-mentioned rule is applied not only in Russia but also under the Patent Cooperation Treaty, with all countries of the Former Soviet Union being the member countries thereof. An advantage of such application (especially executed in the English language) is that the document is filed automatically via WIPO with all leading patent offices all over the world and, consequently, enters the state of the art known to all skilled in the art. Thereby, the application becomes a tool to attract attention thereto of the third (interested) parties. An international application is a bar for them to obtain their own patents. The other advantage of an international application is that it must be prepared in compliance with only formal requirements without a detailed disclosure (e.g., without submission of a great number of examples: only one example may be provided in the application). A no small advantage for the national inventors is the possibility of filing the application passing over patent attorneys' offices whose services are rather expensive. Finally, the application may be used as a basis for a divisional application, in the event that the author continues working in this direction and finds out especially promising solutions within the statutory time limit mentioned above.

A sufficient practical experience in the field of patenting in Russia, knowledge of its law-enforcement policy, and the patenting experience gained abroad (in Europe, USA and other countries) permits to suggest the above approach to our domestic inventors who usually have no means of large-scale production for manufacturing their invention products and sometimes sponsors.

НЕЙРОДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДЕВУШЕК РАЗНЫХ СОЦИОТИПОВ

Айзман Р.И., Лебедев А.В.

ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный педагогический университет», Новосибирск, Россия,
lebedev_05@mail.ru

Среди устоявшихся классификаций индивидуально-типологических свойств личности выделяется малоизученная классификация социотипов, разработанная Восточно-Европейской школой психологов и

социологов, определяющая направленность человека на тот или иной вид деятельности (Аугустинавичюте А., 1982; Гуленко В.В., Тыщенко В.П., 1997; Букалов А.В., 2004; 2009; Stukas, V.A., 2008). Теоретической базой для данной классификации стало разделение на психологические типы К.Г.Юнга, который показал наличие противоположных черт в психической деятельности (экстра-интроверсия, логика-этика, интуиция-сенсорика), находящихся в единстве и присущих каждому индивидууму в определенном соотношении.

Целью настоящей работы явилось изучение нейродинамических характеристик девушек разных социотипов. Было обследовано 494 девушки 18-20 лет - студенток Новосибирского государственного педагогического университета естественнонаучных и гуманитарных факультетов, среди которых выявлено четыре социотипа: исследователи (10,5%), гуманитарии (46,8%), управленцы (14,6%) и социалы (28,1%). Исследование нейродинамических показателей проводили с помощью авторской компьютерной программы. Анализировались следующие показатели: скорость простой зрительно-моторной реакции; уровень функциональной подвижности нервных процессов (в режиме обратной связи); соотношение возбуждательных и тормозных процессов по реакции на движущийся объект; коэффициент подвижности и продуктивности нервных процессов в коре головного мозга с помощью корректурной таблицы В.Я.Анфимова.

Выявлено, что латентное время реакции достоверно меньше у управленцев и социалов. Исследователи, в отличие от других групп, имели минимальную ошибку средней экспозиции, и, как следствие, стабильную сенсомоторную реакцию. У девушек социального и управленческого типа обнаружена более быстрая генерация процессов возбуждения в центральной нервной системе по сравнению с другими группами. В группах управленцев и социалов, по сравнению с другими типами, наблюдался максимальный коэффициент подвижности нервных процессов. Показатели теста реакции на движущийся объект не различались между группами социотипов.

Таким образом, при анализе нейродинамических параметров найдены различия девушек разных социотипов. Наиболее оптимальный нейродинамический статус выявлен в группах управленцев и социалов.

NEURO-DINAMICS CHARACTERISTICS OF GIRLS OF DIFFERENT SOCIAL TYPES

Ajzman R. I., Lebedev A.V.

Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russia, lebedev_05@mail.ru

Among the settled classifications of individually-typological properties of the person the classification of social types developed by the East European school of psychologists and sociologists, a defining orientation of the person is allocated for this or that kind of activity (Augustinavichjute A, 1982; Gulenko V. V, Tyshchenko V. P, 1997; Bukalov A.V., 2004; 2009; Stukas, V.A., 2008). Division into K.G.Jung's psychological types which has shown presence of opposite lines in mental activity (an ekstra-introversion, logic-ethics, intuition-sensorik's), being in unity and inherent in each individual in a certain parity became theoretical base for the given classification.

The purpose of the present work was studying neuro-dynamic characteristics of girls of different social types. 494 girls of 18-20 years - students of Novosibirsk State Pedagogical University of natural-scientific and humanitarian faculties among whom it is revealed four social types have been surveyed: researchers (10,5 %), humanists (46,8 %), managers (14,6 %) and socials (28,1 %). Research neuro-dynamic indicators were measured by means of the author's computer program. Following indicators were analyzed: speed of simple visually-motor reaction; level of functional mobility of nervous processes (in a feedback mode); a parity of exciting and brake processes on reaction to moving object; factor of mobility and efficiency of nervous processes in a cerebral cortex by means of V.J.Anfimov's proof table.

It is revealed that latent time of reaction is authentic less at managers and socials. Researchers, unlike other groups, had the minimum error of an average exposition, and, as consequence, stable senso-motor reaction. Faster generation of processes of excitation is found out in girls of social and administrative types in the central nervous system in comparison with other groups. In groups of managers and socials, in comparison with other types, the maximum factor of mobility of nervous processes was observed. Indicators of the test of reaction to moving object didn't differ between groups of social types.

Thus, at the analysis of neuro-dynamic parameters distinctions of girls of different social types are found. The optimal neuro-dynamic status is established in groups of managers and socials.

ОСОБЕННОСТИ АНАЛИЗА АКУСТИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ НЕЙРОНАМИ ДОРСОМЕДИАЛЬНОГО ЯДРА ЗАДНЕГО ХОЛМА ДОМОВОЙ МЫШИ

Акимов А.Г., Егорова М.А.

Федеральное Государственное Бюджетное Учреждение Российской академии наук Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова РАН, Санкт-Петербург, Россия, agakimov@yandex.ru

Слуховой центр среднего мозга млекопитающих, задний холм, образован несколькими структурно-функциональными субъединицами, среди которых выделяют центральное ядро, латеральное (наружное) ядро, дорсальную кору и дорсомедиальное ядро (Rockel, Jones, 1973; Willard, Ryugo, 1983). Обилие внешних и внутренних связей, упорядоченное морфологическое строение и сложная нейронная организация сделали центральное ядро основным объектом морфофизиологических исследований слухового среднего мозга (Willard, Ryugo, 1983; Winer, Schreiner, 2005). Сведения о морфофункциональной организации остальных субъединиц ограничиваются преимущественно данными морфологических исследований (Aitkin, Phillips, 1984; Winer et al., 1998). Плохо изучена роль этих структур в обработке акустической информации. Полное отсутствие нейрофизиологических данных о дорсомедиальном ядре заднего холма мыши и показанные морфологические связи этого ядра со структурами, вовлеченными в акустическую коммуникацию (Aitkin et. al., 1994), обосновывают необходимость и перспективность изучения

частотно-временных характеристик активности образующих его нейронов как основы для установления роли ядра в обработке коммуникационных сигналов. В работе выполнено электрофизиологическое картирование возбудительных и тормозных частотных рецептивных полей 48 нейронов дорсомедиального ядра заднего холма долевой мыши (*Mus musculus*). Исследованные нейроны демонстрировали все наблюдаемые в центральном ядре типы частотных рецептивных полей. Фундаментальное различие в частотных характеристиках нейронов этих двух структур составило широко представленная в дорсомедиальном ядре популяция нейронов с комплексным (мультипиковым) типом рецептивных полей, практически отсутствующая в центральном ядре. Исследованные комплексные нейроны дорсомедиального ядра демонстрировали только позднелатентные разряды с латентным периодом ответа больше 20 мс по всему возбудительному частотному рецептивному полю. Диапазон низкочастотных характеристических частот составлял 4.1 – 13.6 кГц, высокочастотных – 10.2 – 28.8 кГц. У 83% нейронов они не превышали 12 кГц и 16 кГц соответственно. Принципиально важно, что пики чувствительности исследованных комплексных нейронов, как правило, были кратны формантам видоспецифических коммуникационных сигналов мышей звукового диапазона, т.е. частотам в области 3 – 5 кГц. Иными словами, комплексные нейроны в дорсомедиальном ядре специализированы, по-видимому, к обработке акустических сигналов низкочастотной области слухового диапазона мыши. Таким образом, значительное сосредоточение комплексных нейронов в дорсомедиальном ядре свидетельствует об их принципиальной роли в обеспечении функциональной специализации этой структуры, которая, очевидно, связана с обработкой низкочастотных коммуникационных сигналов.

Работа поддержана грантами РФФИ № 09-04-00656 и 12-04-969.

ACOUSTIC SIGNALS PROCESSING IN DORSOMEDIAL NUCLEUS OF MOUSE INFERIOR COLLICULUS

Akimov A.G., Egorova M.A.

I.M. Sechenov Institute of Evolutionary Physiology and Biochemistry Russian Academy of Science
St. Petersburg, Russia, agakimov@yandex.ru

Auditory midbrain center, inferior colliculus (IC) consists of several subdivisions. There are central, lateral (external), dorsomedial (DM) nucleus and dorsal cortex (Rockel, Jones, 1973; Willard, Ryugo, 1983). The central nucleus of the inferior colliculus (ICC) is a center of high convergence of ascending and descending pathways of the mammalian auditory system. It has topic frequency representation, ordering of morphological structure and complex neural organization which altogether made him the main object of neurophysiologic studies in the auditory midbrain (Willard, Ryugo, 1983; Winer, Schreiner, 2005). Other subdivisions of the IC were studied basically by morphological approaches (Aitkin, Phillips, 1984; Winer et. al., 1998) and their role in acoustic signals processing is still not well understood. The absence of neurophysiologic studies of DM in house mouse IC and revealed in this structure anatomical projections to brainstem nuclei involved into the acoustic communication (Aitkin et. al., 1994) induced us to study spectrotemporal response properties of DM neurons and its frequency receptive fields. We represent data of electrophysiological mapping of excitatory and inhibitory frequency receptive fields in 48 neurons of house mouse IC DM. The set of frequency receptive fields in recorded DM neurons were the same as found in mouse ICC. The fundamental differences in frequency tuning of neurons in these two centers were related with high proportions in DM of units with complex multip peaked receptive fields rare in ICC. Such complex units had only long latency responses with latencies more than 20 ms. Lower characteristic frequency (CF) of complex units were ranged in 4.1 – 13.6 kHz, whereas higher CF were ranged in 10.2 – 28.8 kHz. In 83% of recorded units CFs didn't exceed 12 and 16 kHz respectively. The maxima of sensitivity in complex units were multiple to the formants of mouse communication calls ranged in 3 – 5 kHz thus confirming the principle role of dorsomedial nucleus in communication calls processing.

Rockel A.J., Jones E.G. J. Comp. Neurol. 1973. V. 147. P. 61-92. Willard F.H., Ryugo D.K. In: The Auditory Psychobiology of the Mouse. Springfield. Charles C. Thomas. 1983. P. 201-304. Winer J.A., Schreiner C.E. In: The Inferior Colliculus. New York. Springer. 2005. P. 1-68. Aitkin L.M., Phillips S.C. J. Comp. Neurol. 1984. V. 228. P. 210-216. Winer J.A., Larue D.T., Diehl J.J., Hefti B.J. J. Comp. Neurol. 1998. V. 400. P. 147-174. Aitkin L.M., Tran L., Syka J. Exp. Brain Research. 1994. V.98. P. 53-64.

АНАЛИЗ ИНТЕГРАТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЦНС ПРИ МОТОРНЫХ РАССТРОЙСТВАХ

Алексанян З.А.¹, Романов С.П.²

¹Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт мозга человека им. Н.П. Бехтерева Российской академии наук, Санкт-Петербург, Россия; arg@ihb.spb.ru ²Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физиологии им. И.П. Павлова Российской академии наук, Санкт-Петербург, Россия; spromanov@SR1070.spb.edu

В современной медицине используются различные аппаратные методы всестороннего обследования пациентов с целью установления правильного диагноза поражений и назначения адекватной заболеванию терапии. Предложенный нами метод регистрации изометрического усилия расширяет возможности обследования больных с нарушениями двигательной функции при поражении ЦНС, позволяя, в ряде случаев, верифицировать диагноз и проводить контроль за эффективностью лечения. Нами обследовались пациенты с нарушениями движений различной этиологии: после перенесённого инсульта в хроническом периоде, при рассеянном склерозе, болезни Паркинсона и синдроме паркинсонизма, детском церебральном параличе и травмах головного мозга. Изометрическое усилие как тестовая процедура

представляет суммарный результат активности центральных структур нервной системы, участвующих в организации моторного акта. Для оценки этой активности использовали огибающие спектральной плотности колебаний изометрического усилия. В настоящее время существуют определенные трудности в создании обобщенных характеристик для анализа изменений, наблюдаемых только при той или иной патологии, которые позволили бы создать «калибровочный» паттерн, характеризующий только конкретное заболевание. В большинстве случаев это связано с многофакторностью поражений ЦНС. Тем не менее, метод позволяет выделить признаки, соответствующие патологическому (функциональному) состоянию моторной системы. Прежде всего, это общие показатели силы изометрического усилия и амплитуды произвольной компоненты, спектральные характеристики которых позволяют расценивать как угнетение (или повышение) активности структур моторной системы, так и снижение ее функционального резерва. Разработанные варианты тестирования позволяют оценить преимущественное поражение пирамидного тракта (удержание усилия только пальцами рук) или экстрапирамидных путей (усилие осуществляется вытянутыми руками). Уже при удержании минимального усилия огибающие спектральной плотности выявляют отдельные индивидуальные особенности организации управления изометрическим усилием у пациентов. При максимальном усилии происходит возбуждение всех структур моторной системы, в которых поддерживается произвольно вызванная циклическая активность, анализируя которую можно выявлять скрытые, внешне не проявляемые патологические состояния. Изменение амплитуд составляющих спектральной плотности в определенных диапазонах частот позволяет, опираясь на многочисленные данные клинических исследований, рассматривать участие в формировании этих изменений отдельных структур моторной системы.

Работа поддержана Научной Программой Президиума РАН «Фундаментальные науки – медицине» в 2012 г.

AN ANALYSIS OF CNS INTEGRATIVE ACTIVITY IN PATIENTS WITH MOVEMENT DISORDER

Aleksanyan Z.A.¹, Romanov S.P.²

¹N.P.Behtereva Institute of Human Brain of the Russian Academy of Sciences, St.-Petersburg; ²Pavlov Institute of Physiology of the Russian Academy of Sciences, St.-Petersburg, Russia

In modern medicine the various hardware methods of a patient's inspection are used with the purpose of an establishment of the correct diagnosis of defeats and assignment of therapy adequate to disease. The offered by us method of registration of isometric effort expands opportunities of patient's inspection with central movement disorder, sometimes allowing to verify the diagnosis and to carry out the control of treatment efficiency. We examined the patients with movements disorder of various causation: in the chronic period after stroke, at multiple sclerosis, Parkinson's disease and parkinsonian syndrome, infantile cerebral paralysis and brain injury. Isometric effort as the test procedure represents the total result of activity of the central neural structures participating in organization of the motor act. For an estimation of this activity we used the envelopes of amplitude spectrum density of isometric effort's fluctuations. Now there are certain difficulties in creation of the generalized characteristics for the analysis of changes observable only at this or that pathology, that would allow to create "calibration sample" that describes only concrete disease. In most cases it is defined by CNS multiple involvements. However the method allows picking out attributes appropriate to a pathological (functional) state of motor control system. First of all, it is general measures of force of isometric effort and amplitude of involuntary components, spectral characteristics of which allow regarding as depression (or increase) of activity of structures of motor system, and decrease of its functional reserve. The developed variants of testing allow estimating a dominating injury of pyramidal tract (supporting of effort only by fingers of hands) or of extrapyramidal ways (effort is carried out by the fingers of outstretched forward arms). Already the supporting of the minimal effort, the envelopes of spectral density reveal separate individual features of organization of control by isometric effort at patients. At the maximal effort there is an activation of all motor nervous structures, in which the voluntary caused cyclic activity is keeping up by analyzing of which it is possible to reveal hidden pathological states, which are not declared externally. The changing of amplitudes of spectral density in the certain ranges of frequencies allows, the relying upon the numerous data of clinical researches, to consider the participation of separate structures of motor system in formation of these changes.

The Scientific Program of Presidium of Russian Academy of Sciences «Fundamental sciences - for medicine» supports this line of research at 2012 year.

ФЕНОЗАН И ЕГО ПРОИЗВОДНЫЕ: ГИДРОФИЛЬНЫЕ И ГИДРОФОБНЫЕ

Алексеева О.М., Миль Е.М., Бинюков В.И., Албантова А.А., Вольева В.Б., Комиссарова Н.Л.,

Белостоцкая И.С., Монахова Т.В., Голощанов А.Н., Бурлакова Е.Б

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН Москва, Россия. 119334 Москва ул. Косыгина, 4, ИБХФ РАН тел. (495) 939-74-09, факс (499)137-41-01, E-mail: olgavek@yandex

Фенозан (-β-(4-гидрокси-3,5-ди-трет-бутилфенил) пропионовая кислота) известный антиоксидант широкого спектра действия, был синтезирован в ИХФ РАН для стабилизации полимеров. Впоследствии стал применяться как БАВ, в частности как противосудорожное и адаптогенное средство. Фенозан - пространственно защищенный фенол, амфифильное вещество, распределяющееся во внешнем листке бислоя. В модельных системах он изменяет как структуру, так и состав липидов мембран. На основе фенозана в ИХФ РАН были синтезированы гибридные гидрофобные антиоксиданты ИХФАНы и в ИХФ РАН и С-П Гос. Ун. гибридные гидрофильные макромолекулярные антиоксиданты (ГМАО). Гибридизация обусловила мишени и степень воздействия активного вещества - фенозана. Заряженная ониева группировка и липофильный длинноцепочечный алкильный хвост в молекулах ИХФАНов обусловили концентрирование в биомембранах и снижение ПОЛ. Холиновая группа обеспечила ингибирование холинэстераз, играющих важнейшую роль при передаче возбуждения как в нейрональных, так и в других возбудимых клетках. В молекулы ГМАО встроены гидрофильные полимеры: короткоцепочечные декстран

или гидроксиэтилированный крахмал, на которых в определенном процентном соотношении ковалентно связаны молекулы фенозана. Такая гибридизация позволила равномерно распределять активное вещество на поверхности биомембраны, предупреждая его локальное концентрирование в бислое, а также подобрать оптимальное процентное соотношение. Сравнение влияния фенозана и его производных на структурную организацию и функции компонентов животной клетки выявило, что гибридизация придает дополнительные свойства БАВ, меняет вектор его воздействия. Так фенозан по сравнению с ИХФАНами оказывает значительно более мягкое воздействие, как на мембрану, так и на целую клетку. Обнаружено бимодальное влияние ИХФАНа на Ca^{2+} -зависимый выход K^+ из эритроцитов, и незначительное - фенозана. Однако морфологию эритроцитов фенозан меняет в большей степени по сравнению с ИХФАН-10. ИХФАНЫ закрепляются в мембране или в белке с помощью алкильных хвостов, что позволяет снизить концентрацию действующего вещества и стабилизировать структуру. В результате фенозан и ИХФАН-10 оказывают разное воздействие на синтез апоптотических белков p53 и Bcl-2 в клетках, вызывая соответственно эффекты репарации или апоптоза. Присутствие гидрофильных полимеров в молекулах ГМАО, «разбавляет» фенолы, поэтому влияние ГМАО слабее.

PFENOZAN AND ITS DERIVATIVES: HYDROPHILIC AND HYDROPHOBIC

**Alekseeva O.M., Mill E.M., Binyukov V.I., Albantova A.A., Vol,eva V.B., Belostotskaya I.S.,
Komissarova N.L., Monachova T.V., Goloshapov A.N., Burlakova E.B.**

N.M.Emmanuel Institute of Biochemical Physics, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, 119334,
Moscow, St.. Kosygin, 4. Tel. (495) 939-74-09, Fax (499)137-41-01, E-mail: olgavek@yandex.

The famous antioxidant - pfenozan (- β - (4-hydroxy-3,5-di-tert-butylphenyl) propionic acid) has a wide action spectrum. It has been synthesized in Institute of Chemical Physics wounds for stabilization of polymer. Phenosan, in particular of as anticonvulsant and the adaptogenic means further became be to used as. Phenosan - spatially protected phenol, amphiphilic agent, distributed in exterior list of bilayer. In model systems it changes as the structure, and the composition of membrane lipids. On the basis of pfenozan at the ICP RAS were synthesized hybrid antioxidants ICHFAN and at ICP RAS and S-P State. Univ. – the hybrid macromolecular antioxidants (GMAO). Hybridization has led to the target and the impact of the active substance - pfenozan. Charged onium group and a lipophilic long-chain alkyl tail in molecules of IHFANs allowed them to interact effectively with a charged lipid bilayer of cell membranes and maintain the antioxidant status. The choline group made provision for cholinesterases inhibition, playing the most important role when excitation transfer both in neuronal, and in other excitable cells. In molecules of GMAO the hydrophilic polymers are incorporated: short-chain dextran or hydroxyethylated starch, in which in the certain percentage ratio the phenosan molecules are bound covalently. Such hybridization allowed distribute the active substance at the surface of biomembrane evenly, and preventing its local concentration in bilayer, and also to select the optimum percentage ratio. The comparison of the effect of phenosan and its derivative on the structural organization and function of components of animal cell brought to light, that the hybridization gives the additional properties to phenosan, and changes the vector of its effect. So the phenosan compared to IHFANs exerts much softer the action, as on membrane, and on the whole cell. Found a bimodal effect of ICHFAN to Ca^{2+} -dependent K^+ release out from erythrocytes, and small - of pfenozan. However the phenosan changes to a greater extent compared to ICHFANs the erythrocytes morphology. ICHFANs are fixed in the membrane or in the soluble protein by means of alkyl tails that makes it possible to reduce the concentration of active substance and to stabilize the structure too. Due to phenosan and ICHFAN-10 exert different affecting to the synthesis of apoptotic proteins p53 and Bcl-2 in cells, that bringing about respectively reparation or apoptosis effects. The attendance of hydrophilic polymers in molecules of GMAO, <dilutes> phenols, this is why influence of active substance are weaker.

НЕЙРОКОМПЬЮТИНГОВАЯ ДЕФИНИЦИЯ МЫШЛЕНИЯ И СОЗНАНИЯ В КОМПЛЕКСНОМ ТЕСТЕ ТЬЮРИНГА

Алексеев А.Ю.

Научный совет Российской академии наук по методологии искусственного интеллекта, Москва, Россия,
aa65@list.ru

Работа посвящается 100-летию юбилею А.М. Тьюринга (23 июня 1912 г.), предложившего компьютерные дефиниции «алгоритма» («Машина Тьюринга», 1936 г.) и «интеллекта» («Тест Тьюринга» (ТТ), 1950 г.). Комплексный тест Тьюринга (КТТ) основан на сборе, систематизации, унификации, интеграции различных версий и интерпретаций оригинального и производных тестов. В КТТ предлагается общий концептуальный формат междисциплинарного изучения когнитивных феноменов витального, ментального, персонального и социального содержания, частные определения которых задаются версиями ТТ: «интеллекта» - оригинальный ТТ; «социального сознания» - Китайская нация (Н. Блок, 1978); «понимания» - Китайская комната (Дж. Серль, 1980); «подсознания» - Субкогнитивный ТТ (Р. Френч, 1990); «гендера» - Гендерный ТТ (Ю. Генова, 1994); «воображения» - Инвертированный ТТ (С. Ватт, 1996); «любви» - Эмоциональный ТТ (А.Сломан, 2000); «творчества» - Креативный ТТ (С. Брингсдфорд и др., 2000); «творения» - Кибериадный ТТ (Дж. Баресси, 1984); «самоорганизации» - Тест Гёделя (Дж. Лукас, 1961, Р. Пенроуз, 1989); «реальности» - Тотальный ТТ (С. Харнад, 1991); «персонального» - Проект «Оскар» (Дж. Поллок, 1995); «другого сознания» - Философские зомби (Р. Кирк, 1972, Д. Чалмерс, 1995); «иног сознания» - Интроспективный ТТ (А. Клифтон, 2003) и пр. Частные компьютерные дефиниции аргументируют мировоззренческие дискуссии – может ли компьютер «мыслить», «понимать», «ощущать» и пр., и методологические проблемы создания и применения когнитивно-компьютерных технологий в обществе.

В КТТ используется трёхмерная интенциональная семантика, совмещающая дефиниции трёх планов: 1) феноменальные суждения (от 1 лица), 2) научные суждения нейрофизиологических, психологических и др. теорий; 3) инженерные проекты компьютерной реализации. 3D-семантика предлагает нередукционистский вариант функционализма (функционализм Теста Тьюринга), восполняющего пробелы

а) функционализма машины Тьюринга и эквивалентного ему, психологического функционализма (суждения планов 1-3); б) компьютерного функционализма – (2-3 план). Нейрокомпьютерная дефиниция проявляется в обосновании принципов реализации КТТ и просматривается в машине С.Н. Корсакова (1832 г.). Оппозиционная, лингвокомпьютерная дефиниция основана на машине Ч. Бэббиджа (1834 г.) и формализована в универсальной ЦВМ Тьюринга. Общая полимерная семантика дефиниций мышления и сознания из-за многообразия ассоциаций между нечёткими понятиями реализуется лингво-нейрокомпьютером, совмещающим машины Тьюринга и Корсакова.

NEUROCOMPUTING DEFINITION OF THINKING AND CONSCIOUSNESS IN COMPREHENSIVE TURING TEST

Alekseev A.

Scientific Council of the Russian Academy of Sciences of the methodology of artificial intelligence,
Moscow, Russia, aa65@list.ru

This paper is dedicated to the 100th anniversary A.M. Turing (June 23, 1912), who proposed computing definition of "algorithm" ("Turing machine", 1936) and "intelligence" ("Turing Test" (TT), 1950). Comprehensive Turing Test (CTT) is based on the collection, systematization, unification and integration of different versions and interpretations of the original and derivative tests. In CTT offers a common conceptual format of the interdisciplinary study of cognitive phenomena of vital, mental, personal and social contents, partial versions of the definitions of which are given by TT: "intelligence" - The Original TT, the "social consciousness" - The Chinese nation (N. Block, 1978), "understanding" - The Chinese Room (J. Searle, 1980), "unconscious" - The Subcognitive TT (R. French, 1990), "gender" - The Gender TT (J. Genova, 1994), "imagination" - The Inverted TT (C. Watts, 1996), "love" - The Emotional TT (A. Sloman, 2000), "creativity" - The Creative TT (S. Bringsjord, et al, 2000), "creation" - The Cyberiad TT (J. Baressi, 1984); "self-organization" - The Test Gödel (J. Lucas, 1961, R. Penrose, 1989), "reality" - The Total TT (S. Harnad, 1991), "personality" - The Project "Oscar" (J. Pollock, 1995); "other minds" - The Philosophical zombie (R. Kirk, 1972, D. Chalmers, 1995), "alien mind" - The Introspective TT (A. Clifton, 2003), etc. Private computing definition argue philosophical debate - whether the computer can "think", "understand", "feel", etc., and methodological problems of development and use of cognitive-computer technology in society.

In the CTT uses a three-dimensional intensional semantics, combining definitions of the three plans: 1) the phenomenal judgments (1 person), 2) scientific judgments of the neurophysiological, psychological and other theories, 3) engineering projects of computer implementation. 3D-semantics offers antireductionist version of functionalism (Turing Test functionalism), and fill in the blanks of Turing Machine functionalism, and its equivalent, psychological functionalism (judgments of plans 1-3), and b) computer functionalism - (judgments of plans 2-3). Neurocomputing definition appears in the justification of the principles and implementation of the CTT can be seen in the machine of S.N. Korsakov (1832). The opposition lingvocomputing definition is based on C. Babbage's machine (1834) and formalized in The Universal digital Turing machine. General definitions of the polymer semantics of thinking and consciousness is implemented of lingvo-neurocomputing, combining Turing machine and Korsakov machine.

ПРОВЕДЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛА ДЕЙСТВИЯ В НЕРВНОЙ ТКАНИ И В МИОКАРДЕ: ТРИГГЕРНЫЕ И ФАЗОВЫЕ ВОЛНЫ.

Алиев Рубин Р.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт теоретической и экспериментальной биофизики Российской академии наук (ИТЭБ РАН), Пущино, Россия; Московский физико-технический институт, Долгопрудный, Россия. Rubin2@iteb.ru

На примере синоатриального узла показано, что при распространении потенциала действия в автоколебательной среде возможно сосуществование как обычных триггерных волн, так и более быстрых волн, скорость которых в несколько раз превышает скорость нормального распространения. Такие волны могут наблюдаться в нервной ткани при высокой плотности активируемых при гиперполяризации каналов (H-каналов). Эти волны были классифицированы как диффузионно-фазовые и фазовые волны. Обнаружено, что удобным средством описания явления является дисперсионная кривая, имеющая универсальную форму для различных физико-химических и физиологических систем. Исследованы особенности дисперсионного соотношения и фактора безопасности (safety factor) распространения. Показано, что границей, разделяющей триггерные и фазовые волны, могут служить точка перегиба дисперсионной кривой и максимум фактора безопасности распространения.

Работа поддержана грантом РФФИ № 10-04-01311.

ВЛИЯНИЕ ТИМАЛИНА НА ОБМЕН ГАММА-АМИНОМАСЛЯНОЙ КИСЛОТЫ В РАЗЛИЧНЫХ СТРУКТУРАХ ГОЛОВНОГО МОЗГА В РАННЕМ ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

Алиева Н.Н.

Институт Физиологии им. А. И. Караева, НАН Азербайджана, г. Баку, physiolog_81@hotmail.com

Изучалось содержание свободных гамма-аминомасляной (ГАМК), глутаминовой и аспарагиновой кислот (Глу и Асп, соответственно), а также активность ферментов обмена ГАМК (глутаматдекарбоксилазы (ГДК; КФ 4.1.1.15), 4-аминобутират 2-оксoglутаратаминотрансферазы (ГАМК-Т; КФ 2.6.1.19) в тканях мозжечка, гипоталамуса, зрительной и двигательной коры мозга 10-дневных белых крыс-самцов после многократного введения (5 дней) тималина.

Результаты экспериментов показали, что тималин в дозе 5 мг на 100г живой массы животного вызывает существенные изменения уровней компонентов ГАМК. У 10-дневных крыс в изучаемых структурах

мозга содержание ГАМК после действия тималина в дозе 5 мг на 100г живой массы заметно уменьшается (31,7-42%). При этом содержание Глут в этих же структурах увеличивается. У 10-дневных крыс в структурах мозга после действия тималина содержание Глут увеличивается в мозжечке – на 29%, в зрительной коре мозга - 25%, в двигательной коре мозга - 27%, в гипоталамусе - 31%. Одновременно наблюдается увеличение содержания свободной Асп: в гипоталамусе - на 34,8%, в двигательной коре - 37%, в мозжечке - 39,8% и зрительной коре - 43,6% по сравнению с контролем.

Для того, чтобы выяснить изменение содержания исследованных свободных аминокислот в ткани головного мозга, возникла необходимость изучить активность ферментов, участвующих в их синтезе и расщеплении. В связи с этим, в следующих сериях опытов была изучена активность ГДК, участвующей в синтезе, и активность ГАМК-Т – в расщеплении и поглощении ГАМК в структурах ЦНС.

Эксперименты показали, что активность фермента ГДК в тканях исследуемых структур головного мозга у 10-дневных крыс после действия тималина в дозе 5 мг на 100г живой массы уменьшается. При этом активность фермента ГАМК-Т после действия тималина в мозжечке, в зрительной коре, в двигательной коре и в гипоталамусе увеличивается.

Наши эксперименты подтверждают тот факт, что в развитии центральной нервной системы в раннем постнатальном онтогенезе важную роль играет иммунная система. Изменения в обмене ГАМК обусловлены взаимодействием нервной и иммунной систем.

МЕЖВИДОВАЯ ХИМИЧЕСКАЯ КОММУНИКАЦИЯ: РОЛЬ СТРЕССА КАК ИЗОЛИРУЮЩЕГО ФАКТОРА У БЛИЗКОРОДСТВЕННЫХ ВИДОВ МЫШЕЙ

Амбарян А.В., Кваша И.Г., Вознесенская А.Е., Ключникова М.А., Вознесенская В.В.

Институт проблем экологии и эволюции им А.Н.Северцова РАН, Москва 119071, Ленинский проспект, 33;
aambaryan@gmail.com

Межвидовая химическая коммуникация по сей день остается наименее исследованной областью. Целью данной работы являлось исследование роли химических сигналов в межвидовой коммуникации у близкородственных видов домашних мышей. В качестве объектов исследования использовали отловленных в природе курганчиковых *Mus spicilegus*, домашних мышей *Mus musculus*, а также мышей лабораторной популяции *Mus domesticus*.

Мы использовали три основных подхода: поведенческий, гормональный и иммуногистохимический. Были использованы две различные модификации теста на предпочтение запахов, а также тест на «привыкание» к запаху. Во всех трех тестах мыши близкородственных видов отличали запах своего вида от запаха чужого вида; и самцы, и самки исследовали достоверно дольше ($p < 0.01$) запах особи противоположного пола своего вида по сравнению с чужим видом. Самцы *Mus musculus* реагировали на экспозицию запаха рецептивной самки своего вида достоверным подъемом уровня тестостерона в плазме крови ($p < 0.01$). В то же время на запах рецептивной самки *Mus spicilegus* не был зарегистрирован классический «тестостероновый ответ». Уровень кортикостерона в тех же самых пробах был достоверно повышен по сравнению с базальным: значения варьировали от 40 до 117 нг/мл. В целях угашения стресс-реакции на запах чужого вида мы экспонировали самцов домашних мышей на протяжении 3-х недель к смеси подстилки самцов и самок *Mus spicilegus*. Повторный эксперимент дал сходные результаты: мы не регистрировали «тестостероновый ответ» у самцов домашних мышей на запах чужого вида, а кортикостерон по-прежнему варьировал от 48 до 107 нг/мл. На уровне рецепторного эпителия вомероназального органа (ВНО) мы регистрировали специфический паттерн активации у самцов только в ответ на запах своего вида, причем паттерн активации у домашних и курганчиковых мышей был различен. У обоих видов самцов мы не регистрировали иммунореактивность к белку Fos в рецепторном эпителии ВНО в ответ на стимуляцию хемосигналами чужого вида. Нашими исследованиями была показана экспрессия рецепторов к глюкокортикоидам непосредственно в рецепторном эпителии ВНО. Иммунореактивность к рецептору андрогенов, так и к рецептору минералокортикоидов не выявлена. Присутствие иммунореактивности к рецептору глюкокортикоидов в рецепторной ткани ВНО позволяет предположить возможность прямого действия гормонов стресса на рецепторные клетки ВНО, что обеспечивает блокировку ответа на половые феромоны чужого вида непосредственно на уровне рецепторов ВНО. *Поддержано РФФИ 10-04-01599а*

INTERSPECIES CHEMICAL COMMUNICATION: THE ROLE OF STRESS IN REPRODUCTIVE ISOLATION OF CLOSELY RELATED MUS SPECIES

Ambaryan A.V., Kvasha I.G., Voznessenskaia A.E., Klyuchnikova M.A., Voznessenskaya V.V.

A. N. Severtzov Institute of Ecology & Evolution, 33 Leninski prospect, Moscow, Russia; aambaryan@gmail.com

It spite of significant progress in chemoreception science in general mechanisms of interspecies chemical communication are still quite unclear. The present study aimed to investigate the role of heterospecific chemical signals in communication of closely related Mus species. Test subjects were house mouse *M. musculus*, mound-building mouse *M. spicilegus* and laboratory population of *M. domesticus*. Three basic approaches: behavioral, hormonal and immunohistochemical have been used. We used standard two and four preference tests as well as habituation-dishabituation tests. In all three tests individuals discriminated con- and heterospecific odors. Both males and females investigated significantly ($p < 0.01$) longer opposite sex urine samples of conspecifics versus heterospecifics. Males *Mus musculus* responded to exposure of estrous female samples of conspecifics with elevated plasma testosterone level ($p < 0.01$). However we did not observe plasma testosterone response in *Mus musculus* males when *Mus spicilegus* female urine was used. For the very same samples plasma corticosterone was significantly elevated ($p < 0.001$) ranging from 40 to 117 ng/ml. To habituate to heterospecific odor we exposed *Mus musculus* males to the bedding of *Mus spicilegus* for three weeks. Again on completion of habituation procedure we did not observe testosterone response in *Mus musculus* to receptive *Mus spicilegus* female odor;

plasma corticosterone for the same blood samples ranged from 48 to 107 ng/ml. We recorded specific pattern of activation in receptor vomeronasal organ epithelium (VNO) of males in response to conspecific female odor only. Moreover patterns of neural activation in VNO were significantly different in these two species. We did not observe Fos-immunoreactivity in receptor VNO epithelium in response to heterospecific receptive female odor. In our previous studies we showed that glucocorticoid receptors (GCR) are expressed in VNO epithelium while androgen and mineralocorticoid receptors are not. GCR-immunoreactivity in receptor VNO epithelium suggests the possibility of direct action of stress hormones on receptor cells. It could be a mechanism providing a block of heterospecific sex pheromones reception at the level of VNO receptors.

Research supported by RFBR 10-04-01599a

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕСУРСЫ СОВЛАДАНИЯ СО СТРЕССОМ

Аmineva Я.Р.

Днепропетровский национальный университет имени О.Гончара, Днепропетровск, Украина

Современные мировые тенденции привносят масштабные изменения в экономическую, социальную и политическую составляющие нашей повседневной жизни. Зачастую стрессогенный характер этих изменений превышает адаптационные возможности организма, и может нанести непоправимый вред психологическому здоровью личности. В связи с этим особую актуальность приобретает вопрос личностных ресурсов совладания со стрессом представляющих собой навыки и способности индивида, а также специфические когнитивные тенденции, определяющие особенности восприятия и субъективной оценки стрессовой ситуации. Наиболее часто упоминаемыми личностными характеристиками, в этом контексте, являются копинг-компетентность, локус контроля и эмоциональный интеллект. Изучение личностных ресурсов совладания с особым, на наш взгляд, классом стрессогенных ситуаций, – ситуацией хронического заболевания (на примере сахарного диабета) и стало предметом текущего исследования. Было выявлено, что пациентам с сахарным диабетом 1 и 2 типов в большей степени свойственен проблемно-ориентированный копинг, а также интернальный локус контроля. Благодаря этим психологическим характеристикам возможно эффективное самостоятельное разрешение критических ситуаций связанных как с наличием сложного соматического заболевания, так и с повседневными трудностями. Установлены корреляции между доминирующим типом преодолевающего поведения и интегративным уровнем эмоционального интеллекта.

Полученные данные позволяют прийти к заключению о том, что уникальность процесса совладания со стрессовыми ситуациями жизнедеятельности обусловлена во-первых, личностными психологическими характеристиками, объединенными в научной литературе под названием «личностные ресурсы совладания», во-вторых, субъективной значимостью стрессогенной ситуации, и в-третьих, объективными характеристиками сложной ситуации.

Перспективой дальнейших исследований является изучение индивидуально-психологических детерминант эффективного совладания личности со сложными жизненными ситуациями, обусловленными наличием различных видов хронических соматических заболеваний.

PERSONAL RESOURCES OF COPING WITH STRESS

Amineva Y.

O.Honchar Dnipropetrovsk National University, Dnipropetrovsk, Ukraine

Modern world trends cause great changes in economic, social and political components of everyday life. A stressful character of these changes often exceeds adaptive abilities of the organism and can cause irreparable harm to personal psychological health. In such way the question of personal coping resources with stress represented by skills and abilities of the individual and also specific cognitive trends that determine peculiarities of perception and subjective evaluation of stressful situation gains a special urgency. The most frequently mentioned personal characteristics in this context are coping-competence, locus of control and emotional intellect. In our opinion, researching the personal resources of coping with a special class of stressful situations – situations or chronic ailment (on the example of diabetes) became the object of current study. In was found that patients of the 1 and 2 type use problem oriented coping and also internal locus of control. With the help of this psychological characteristics they effectively solve critical situations connected with such a difficult somatic ailment and everyday problems. The correlation between the dominated type of coping behavior and integral level of emotional intellect has been found.

The findings permit us to make a conclusion that originality of the process of coping with stressful situations is caused, firstly by psychological characteristics, united in scientific literature in the name of "personal stress coping", secondly by subjective meaning of the stressful situation and thirdly by objective characteristics of hard situation.

The prospect of further explorations is studying individual psychological determinations of the effective personal coping with difficult life situations, caused by the existence of different types of chronic somatic ailments.

ДИНАМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ УЧАСТИЯ СЕРОТОНИНА В МЕХАНИЗМАХ РЕГУЛЯЦИИ ПРОЦЕССОВ ОБУЧЕНИЯ И ПАМЯТИ В УСЛОВИЯХ ЭМОЦИОНАЛЬНОЙ НАПРЯЖЕННОСТИ

Аминов А.В.

НАН Азербайджана, Институт физиологии им. А.И.Караева, aadil@box.az

В настоящее время существующие данные экспериментальных и теоретических исследований свидетельствуют о наличии взаимосвязи между обучением и другими когнитивными показателями и эмоциональной напряженностью, в реализации которой участвует серотонинергическая система. Однако, имеются очень скудные данные об участии моноаминергической системы мозга в формировании взаимоотношения между обучением и эмоциональной напряженностью из-за сложности механизмов данной системы. В связи с этим целью данной работы было изучение влияния разных уровней

эмоционального напряжения на процессы обучения и памяти. Экспериментальной моделью служил иммобилизационный стресс, вызывающий эмоциональное напряжение у крыс. В исследованиях были использованы методы условно-рефлекторного пассивного избегания, а также электрофизиологические и биохимические методы исследования. Анализ полученных экспериментальных данных показал, что повышение эмоциональной напряженности приводит к нарушению поведения, усилению мотивации, к инверсии поведения и наконец, к агрессии. Этот процесс сопровождается волнообразным снижением активности серотонинергической системы на фоне синергичного снижения активности норадренергической системы. Динамические особенности серотонинергической и норадренергической системы на фоне высокой эмоциональной напряженности указывает на их однонаправленное влияние на мозговые структуры, и тем, самым подтверждается одинаковое регулирующее влияние моноаминергической системы на корковые области мозга. Количественное изменение компонентов моноаминергической системы под действием высокого эмоционального напряжения в отделах мозга указывает на нейромодуляционное разнообразие нервных центров, участвующих в формировании эмоциональной напряженности. Таким образом, комплексное исследование влияния высокой эмоциональной напряженности на процесс обучения в зависимости от активности серотонинергической системы показало, что при высоком уровне эмоциональной напряженности в отдельных частях мозга влияние серотонинергической системы носит не линейный характер, а зависит от функционального состояния этих структур. Исследование изменений, происходящих в процессе обучения на фоне продолжительного действия эмоциональной напряженности в зависимости от активности серотонинергической системы может быть использовано для уточнения особенностей влияния анксиогенных и анксиолитических препаратов, используемых в медицине для улучшения показателей обучения и памяти в условиях повышенной эмоциональной напряженности.

DYNAMIC FEATURES OF THE SEROTONIN PARTICIPATION IN THE REGULATION OF THE MECHANISMS OF TRAINING AND MEMORY PROCESSES DEPENDING ON THE EMOTIONAL TENSION

A.V. Aminov

Institute of Physiology n. a. A. I. Karayev, Azerbaijan National Academy of Sciences, aadil@box.az

At present, the existing experimental and theoretical data show the interaction between learning and other cognitive indices with emotional stress and that the serotonergic system takes part in the realization of this relationship. But, there is a little information about monoaminergic mechanisms which take part in the relations between training and emotional tension. The aim of this research was to study the dynamic features of the serotonergic system in the regulation mechanisms of training and memory processes depending on the different levels of emotional tension. Immobilization stress of white rats has been applied as an experimental model which causes high emotional tension. Passive avoidance conditioning, electrophysiological and biochemical methods were used. The results of the study showed that the effect of emotional stress on the training was different and depended on the level of the emotional stress. At different levels of emotional stress disturbance of training process, intensification of motivation, alteration in the behavior and as a result of which aggression was noticed. This process accompanied with wave-like reducing of serotonergic system activity and system at the same time had synergic character of interaction with noradrenergic system. Dynamic changes revealed in the electrophysiological parameters of serotonergic and noradrenergic systems point to the fact that they have the same influence on the cerebral cortex. But no changes were registered in the activity of monoaminergic systems of subcortical structures. Thus, on basis of conducted complex studies it was revealed that the activity of serotonergic system in the separate brain areas was different and bear wave-like character.

ИЗМЕНЕНИЕ УРОВНЯ СЕРТОНИНА, 5-ОИУК В ПЛАЗМЕ КРОВИ И ЧИСЛЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИИ ЭНДОКРИННЫХ КЛЕТОК ТОНКОЙ И ТОЛСТОЙ КИШКИ У САМЦОВ КРЫС ВИСТАР ПРИ ГИПОАНДРОГЕНЕМИИ И ГИПЕРАНДРОГЕНЕМИИ

Андреева Е.В., Макарова О.В.

ФГБУ НИИ морфологии человека РАМН, Москва, morfolhum@mail.ru

В последние годы препараты тестостерона стали широко использоваться в комплексном лечении заболеваний, связанных с андрогенным дефицитом у мужчин. Так как в литературе отсутствуют данные о влиянии андрогенов на популяцию клеток желудочно-кишечного тракта, продуцирующих серотонин, целью работы было изучение влияния гипоандрогенемии и гиперандрогенемии на уровень серотонина и его основного метаболита 5-ОИУК в плазме крови и численность эндокринных клеток тонкой и толстой кишки. Использованы половозрелые самцы крыс Вистар, массой тела 220-240 г. Орхиэктомия проводилась под эфирным наркозом. Животных выводили из эксперимента на 14-е и 21-е сутки после кастрации. Гиперандрогенемию моделировали введением раствора Омнадрен 250® в дозе 165 мг/кг массы тела. Животных этой группы выводили из эксперимента на 7-е и 21-е сутки после введения препарата тестостерона. Для определения уровня серотонина (5-ОТ), 5-оксииндолуксусной кислоты (5-ОИУК) и общего тестостерона кровь получали из шейных вен наркотизированных золетилом животных. Содержание общего тестостерона измеряли в сыворотке крови методом твердофазного ИФА с помощью тест-систем фирмы "Adaltis". Определение содержания в плазме крови 5-ОИУК и серотонина проводили методом высокоэффективной газовой хроматографии. Объектом исследования диффузной эндокринной системы служили двенадцатиперстная, тощая, подвздошная, ободочная кишка. Секретирующие серотонин EC1-клетки выявляли с помощью аргирофильной реакции по методу Гримелиуса. Проводили статистическую обработку полученных данных. У крыс после кастрации, уровень 5-ОТ в плазме крови достоверно не изменялся; уровень 5-ОИУК снижался в 4 раза на 14-е сутки, на 21-е сутки повышался до значений

контрольной группы. Численность EC1-клеток в эпителии тонкой и толстой кишки достоверно не изменялась. После однократного введения Омнадрена 250®, у самцов крыс Вистар в течение 14 суток сохранялся высокий уровень общего тестостерона в сыворотке крови, в плазме крови концентрация 5-ОТ снизилась в 8 раз на 21-е сутки, показатели 5-ОИУК не изменялись. Численность EC1-клеток в эпителии тощей и подвздошной кишки уменьшалась в 2 раза. Таким образом, введение Омнадрена 250® в высоких дозах приводит к уменьшению численности популяции серотонинсекретирующих клеток в тонкой кишке, что, по-видимому, обусловлено подавлением их дифференцировки. Снижение концентрации 5-ОТ в плазме крови при гиперандрогенемии, указывает на истощение серотонинэргической системы.

CHANGE OF SEROTONIN LEVEL (5-HT), ITS METABOLITE 5-HYDROOXYINDOLACETIC ACID (5-HIAA) IN THE BLOOD PLASMA, AND ENDOCRINE CELL POPULATION OF THE INTESTINE AT MALE WISTAR RATS WITH HYPOANDROGENEMIA OR HYPERANDROGENEMIA

Andreeva E.V., Makarova O.V.

FSFE SRI Human morphology of RAMS, Moscow, Russia, morfolhum@mail.ru

In the last years the testosterone-based drugs as treatment of androgen deficit in men have become widely used. Because of publications about androgenic effect on the serotonin-producing cell population of gastrointestinal tract are lacking, the aim of the investigation has been to study the influence of hypoandrogenemia and hyperandrogenemia on the blood plasma level of serotonin and its metabolite 5-HIAA and on the endocrine-cell population of the intestine.

Sexually matured males Wistar rats, weight 220-240 gr. were used in the study. Orchiectomy was performed with anesthesia. Animals were removed from the experiment on the 14th and 21st day after castration. Hypoandrogenemia was produced by injection of the Omnadren 250® solution (165mg/kg). Animals of this group were removed on the 7th and 21st day after the injection. In order to define the levels of serotonin, hydroxyindolacetic acid (5-HIAA) and total testosterone the blood was taken from necked veins of Zoletil-anaesthetized animals. Level of total testosterone was measured in the serum using the ELISA method ("Adaltis" test-system). 5-HIAA and serotonin levels were measured using high efficiency gas chromatography method. The duodenum, the jejunum, the ileum, the colon were the study objects of the diffusive endocrine system. Serotonin releasing by EC1-cells were revealed using Grimelius argyrophil reaction. The received data were statistically estimated.

The 5HT level in the blood plasma of castrated rats didn't changed; the 5-HIAA level four-fold decreased on the 14th day, on the 21st day after castration it increased up to the values of the control group. The EC1-cell population in the epithelium of small intestine and colon didn't change. After a single injection of Omnadren 250®, the high level of total testosterone maintained for 14 days. 5-HT concentration eight-fold decreased to the 21st day, the levels of 5-HIAA didn't change. The number of EC1-cells in the epithelium of jejunum and ileum two-fold decreased. Thus, the injection of Omnadren 250® in high doses leads to decrease of the serotonin-releasing cells population in the small intestine, which is, apparently, due to the inhibition of their differentiation. The 5-HT concentration decreasing in the blood plasma of rats with hyperandrogenemia points on the depletion of the serotonergic system.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ГЛАСНЫХ НА ОСНОВЕ АМПЛИТУДНЫХ ОТНОШЕНИЙ ИХ СПЕКТРАЛЬНЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ

Андреева Н.Г., Смирнова Т.А., Куликов Г.А.,

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия,
E-mail: andreevang@mail.ru

Согласно классическим представлениям, основным признаком, характеризующим гласные разговорной речи, служат частотные значения их формант. Однако известны иные признаки, влияющие на идентификацию гласных (частота основного тона, относительная амплитуда формант и пр.). Таким образом, хотя формантный подход является общепризнанным, он не может расцениваться как универсальный, и частотные признаки в распознавании гласных не могут быть распространены на все формы генерации звуков. В соответствии с полученными нами ранее данными, при значениях частоты основного тона, превышающих обычный разговорный диапазон, значимыми для разделения гласных заднего ряда ([a], [o], [y]) становятся амплитудные отношения между спектральными максимумами звука.

Проведен анализ спектральных характеристик естественных гласных, произнесенных детьми (3-5-летнего возраста) и взрослыми – при разных частотах основного тона (240-400 Гц). Выявлено, что по показателям относительной амплитуды первых четырех спектральных компонентов звука [a], [o], [y] различаются, занимая в соответствующем пространстве координат отдельные области. Определены граничные значения относительных амплитуд спектральных составляющих звуков, характерные для естественной речи. Для каждой из фонетических категорий гласных выявлена зависимость относительной амплитуды от частоты основного тона и показано ее сходство для звуков речи детей и взрослых. Исходя из полученных результатов, осуществлен синтез модельных стимулов – гласных [a], [o], [y] с разными частотами основного тона и относительной амплитудой, соответствующей медианным значениям естественных гласных (в конкретном диапазоне частот). Аудиторский анализ показал их однозначную идентификацию. На их основе созданы серии тестовых стимулов с запрограммированным изменением амплитуды гармоник.

В экспериментах по идентификации тестовых стимулов (трехальтернативный вынужденный выбор) выявлено, что изменение относительной амплитуды спектральных компонентов звуков приводит к изменению их фонетической идентификации. Установлены области перцептивной константности воспринимаемого звука (в ряду а–о–у) в зависимости от относительной амплитуды гармонических составляющих. Сопоставление значений относительной амплитуды, при которых происходила смена фонетической оценки модифицированного звука, с данными по зависимости этого показателя от частоты основного тона обнаружило соответствие диапазону, характерному для естественных гласных.

Работа выполняется при поддержке гранта РФФИ № 11-06-00125-а.

VOWEL IDENTIFICATION ON THE BASIS OF THEIR SPECTRAL COMPONENT AMPLITUDE RATIOS

Andreeva N.G., Smirnova T.A., Kulikov G.A.

Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg, Russia, E-mail: andreevang@mail.ru

The formant model of vowel perception which is now widely accepted explains that vowels are represented by their formant frequencies. However, formant-based approach leaves a number of issues unresolved. Among them is the existence of some cues other than formant frequency (relative amplitude of adjacent formants, fundamental frequency values and other) what can also affect vowel perception. So, there has been some concern raised against a formant hypothesis being regarded as providing exclusive cues for vowel perception, and frequency cannot be extended to different speech signals.

In our previous studies of spoken and sung vowels produced by children and adults as well as of vowel-like infant sounds, the role of «amplitude cue» in identification of vowels [a], [o], [u] at high fundamental frequencies was found. It was revealed that distributions of spectral maxima (including one at fundamental frequency) and their amplitude ratios are relevant for the perceived vowels phonetic constancy.

Spectral and phonetic analyses of natural spoken vowels [a], [o], [u] produced with different fundamental frequency (240-400 Hz) by women and by 3-5 year old children were performed. It was shown that due to differences in relative amplitude ratios of the first four harmonics different vowels occupy separate areas in the corresponding coordinate space. Boundary values of vowels relative amplitude features occurring in natural speech were defined. For each of phoneme studied the dependence of amplitude ratios on fundamental frequency was revealed, and its similarity for children and adults sounds was shown.

On the basis of the received results the synthesis of model sounds was carried out. The model sounds have different fundamental frequencies, and their relative amplitude values correspond to median values of natural vowels in a given fundamental frequency range. Perceptual analysis reveals their unambiguous interpretation. Subsequently some series of test stimuli whose harmonics amplitude ratios were changed from original were created. In the course of psychoacoustic experiments (3-alternative forced-choice task) it was shown that phonetic interpretation of test stimuli was influenced by their components' relative amplitude. The dependence of perceptual phonetic constancy areas (among a-o-u) on spectral component amplitude ratios was established. The comparison of relative amplitude crucial point values with the data obtained for natural vowels at the same fundamental frequency reveals a correspondence with the same parameters of natural vowels.

The study is supported by RFBR (grant № 11-06-00125-a)

СВОЙСТВА НОВЫХ ГИДРИРОВАННЫХ ИЗОХИНОЛИНОВ КАК ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ АНАЛЬГЕТИКОВ

Аникина Л.В., Вихарев Ю.Б., Горбунов А.А., Шкляев Ю.В.

Учреждение Российской академии наук Институт технической химии УрО РАН, Пермь, Россия;

farm.inv@mail.ru

Природные и синтетические производные изохинолина обладают широким спектром фармакологического действия, в том числе они перспективны для поиска анальгетических препаратов с центральным и периферическим механизмом действия. Помимо традиционных опиоидных анальгетиков и нестероидных противовоспалительных средств исследователи ведут поиск потенциальных анальгетиков среди новых фармакологических групп. Данные, полученные при исследовании фундаментальных механизмов боли и анальгезии, позволяют указать некоторые новые мишени для потенциальных анальгетиков: адренорецепторы, рецепторы серотонина, брадикинина, каннабиоидные рецепторы, рецепторы возбуждающих аминокислот.

В Институте технической химии УрО РАН в результате скрининговых исследований было выявлено соединение – N-(3,3-диметил-3,4-дигидроизохинолил-1)-6'-аминокапроновая кислота (аминокапроизохин) – потенциальный анальгетик. Соединение легко растворимо в воде, относится к классу малотоксичных веществ. Его анальгетическая активность выше, чем у анальгина, индометацина и других ненаркотических анальгетиков. Аминокапроизохин не обладает противовоспалительной активностью, жаропонижающим действием и гастротоксичностью. Данное соединение не оказывает угнетающего влияния на двигательную и исследовательскую активность. При предварительном исследовании влияния аминокапроизохина на опиоидную систему организма с помощью селективных блокаторов опиоидных рецепторов было установлено, что мишенью анальгетического действия аминокапроизохина являются δ-опиоидные рецепторы. Анальгетический эффект аминокапроизохина при активации адренергической системы йохимбином увеличивается по силе и продолжительности действия в тесте «горячая пластинка», не изменяется в тесте «горячей пластинки в условиях воспалительной реакции» и исчезает в тесте «уксусные корчи». Флуоксетин во всех тестах не изменяет анальгетической активности аминокапроизохина. При блокаде серотониновых рецепторов 1А и 2 типа анальгетическое действие аминокапроизохина исчезает во всех трех тестах.

Другим интересным соединением из гидрированных производных изохинолина является 3-метокси-11-метилтио- Δ^{11} -12-аза-D-гомоноркетозквиленин. Данное соединение демонстрирует достоверный анальгетический эффект в тестах «горячая пластинка», «горячая пластинка на воспаленной лапе» и «уксусные корчи», сравнимый с действием анальгина. Соединение оказывает стимулирующее действие на центральную нервную систему, проявляющееся в стимулировании двигательной и исследовательской активности в тесте «открытое поле», уменьшении времени иммобилизации в тесте «поведенческого отчаяния» и положительном влиянии на фазу консолидации памяти при выработке условного рефлекса пассивного избегания.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ №11-03-00368а.

PROPERTIES OF NEW HYDROGENATED ISOQUINOLINES AS POTENTIAL ANALGESICS

Anikina L.V., Vikharev Yu.B., Gorbunov A.A., Shklyayev Yu.V.

Institute of Technical Chemistry of Ural Branch of RAS, Perm, Russia; farm.inv@mail.ru

Natural and synthetic derivatives of isoquinoline have a broad spectrum of pharmacological effects, in particular, they are promising to search for analgesic drugs with central and peripheral mechanism of action. In addition to traditional opioid analgesics and nonsteroidal anti-inflammatory drugs, researchers are searching for potential new pharmacological analgesics among groups. The data obtained in the study of fundamental mechanisms of pain and analgesia allow to select certain new targets for potential analgesics: adrenoreceptors, 5-HT, bradykinin, cannabinoid receptors and receptors of excitatory amino acids.

The Institute of Technical Chemistry, Ural Branch of RAS, as a result of screening revealed compound – N-(3,3-dimethyl-3,4-dihydroisoquinolyl-1)-6'-aminocaproic acid (aminocapro-isoquine) – a potential analgesic. The compound is easily soluble in water, belongs to a class of low-toxic substances. Its analgesic activity is higher than that of analgin, indomethacin and other non-narcotic analgesics. Aminocaproisoquine not have anti-inflammatory activity, antipyretic activity and gastrototoxicity. This compound has no depressant effect on motor and exploratory activity. In a preliminary study of the effect on opioid system using selective opioid receptor antagonists, it was found that the targets of analgesic action of aminocaproisoquine are δ -opioid receptors. The analgesic effect of aminocaproisoquine during the adrenergic activation of yohimbine increases in strength and duration in the „hot plate“ test, does not change in the „hot plate in the inflammatory response“ and disappears in the „acetic writhings“ test. Fluoxetine in all the tests does not alter the analgesic activity of aminocaproisoquine. The blockade of serotonin receptors 1A and 2 type leads to the disappearance of analgesic action of aminocaproisoquine in all three tests.

3-methoxy-11-methylthio- Δ^{11} -12-аза-D-гомоноркетозквиленин is another interesting compound of hydrogenated isoquinoline derivatives. 3-methoxy-11-methylthio- Δ^{11} -12-аза-D-гомоноркетозквиленин demonstrated a reliable analgesic effect in tests of "hot plate", "hot plate on the inflamed paw" and "acetic acid induced writhing", comparable with the effect of analgin. The compound stimulates motor and exploratory activity in test "open field", reduces the immobilization time in behavioural despair test and has positive effect on passive avoidance learning.

ФАКТОРЫ РИСКА У ДЕТЕЙ С ОВЗ И ИХ КОРРЕКЦИЯ БИСЕРОПЛЕТЕНИЕМ

Аносова С.А.

Областное Государственное Бюджетное Образовательное Учреждение «Средняя общеобразовательная школа - Центр дистанционного образования», Рязань, Россия; svetanosova79@yandex.ru

В настоящее время значительно увеличилось количество детей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ). Этот фактор связан с неблагоприятными социальными условиями развития индивидуумов, особенно в раннем онтогенезе. В связи с этим растет количество учебных заведений, деятельность которых направлена на корректировку и развитие их психофизиологических показателей, а также возможность их адаптации и социализации в обществе. Наиболее остро вопрос диагностики, в какую из школ пойти учиться, встает в том случае, если ребенок развивается в неблагоприятных условиях, в частности, в условиях определенного вида депривации. К сожалению, в настоящее время существует ограниченное количество образовательных учреждений, готовых принять и обучать детей, с определенными нарушениями. Дети данной группы обычно относятся к частоболеющим, имеют II-III группы здоровья, либо комбинированные пороки развития. Разработка новых коррекционных программ и развитие психомоторных навыков для них имеет ведущее значение. Более 80% процентов таких учащихся имеет поражение центральной нервной системы. Методы, которые традиционно рекомендуются и используются, для обучения детей с ОВЗ, должны носить наглядный, образный характер в форме рисунков, картин, вышивок и схем, и обращены, к правому полушарию мозга. Изготовление вещей своими руками помогает учащимся поверить свою индивидуальность, в собственные силы, развить оригинальность мышления, привить вкус. Работа с бисером помогает развивать у учащихся мелкую моторику рук, а также учит их рассуждать, фантазировать, делать самостоятельные выводы, строить и реализовать свои замыслы. В процессе роста и развития качественно (иным образом, чем у здоровых) происходит формирование развития особенностей, составляющих фундамент личности. Происходит так называемое аномальное развитие, для которого характерно не только нарушение формирования определенной функций в виде более медленного и своеобразного их становления. Оно проявляется себя не только в трудности понимания, но и в замедленном восприятии своеобразия окружающего мира. Таким образом,

важнейшей проблемой стоящей перед родителями детей с ОВЗ и обществом в целом, является оптимальная и успешная социализация этих детей, снижение, насколько это возможно, действующих факторов риска. В результате занятий по бисероплетению ребёнок приобретает качество, нужное для жизни в обществе, усваивая определенные, принятые обществом ценности и формы поведения. В процессе социализации происходит не только усвоение социального опыта и приобщение к сложившимся в обществе отношениям, но, что не менее важно, освоение *потенциала социального наследования*.

RISK FACTORS IN CHILDREN WITH DISABILITIES AND THEIR CORRECTION BEADING

Anosova S.A.

Regional State Budget Educational Institution «Secondary School - Center for Distance Education», Ryazan,
Russia; svetanosova79@yandex.ru

At present, significantly increased the number of children with disabilities (HIA). This factor is associated with adverse social conditions of individuals, particularly in early ontogeny. In this regard, a growing number of educational institutions whose activities are aimed at updating and development of their psycho-physiological parameters, as well as their ability to adapt and socialization in the society. The most urgent question of diagnosis, which of the schools go to school, there is the case, if the child is developing in adverse conditions, particularly in certain types of deprivation. Unfortunately, currently there are a limited number of educational institutions willing to accept and educate children with certain disabilities. Children of this group are usually related to chastoboleyschim are II-III group health, or combined malformations. The development of new correctional programs and the development of psychomotor skills for them to play the leading role. More than 80% of these students have central nervous system. Methods that have traditionally recommended and used for teaching children with HIA should be obvious, like character in the form of drawings, paintings, embroideries and patterns, and turned to the right hemisphere of the brain. Making things with their hands helps students believe their individuality in their own strength, to develop originality of thought, impart taste. Working with beads helps to develop students' fine motor skills of hands, and also teaches them to talk to fantasize, to make their own conclusions, to build and implement their plans. In the process of growth and development of high quality (otherwise than in healthy subjects) is the formation of the features that make up the foundation of personality. There is a so-called abnormal development, which is characterized not only a violation of the formation of certain functions in the form of a slow and kind of development. It manifests itself not only in the difficulty of understanding, but at a slower perception of distinctiveness of the world. Thus, the most important problem facing parents of children with HIA and society as a whole, is optimal and successful socialization of children, reduced to the extent possible, existing risk factors. As a result of lessons on beading child acquires the quality needed for life in society, learning specific, socially accepted values and behaviors. In the process of socialization is not only the assimilation of social experience and connecting to the existing relations in society, but not least, the development potential of the social inheritance.

МЕХАНИЗМЫ АПОПТОЗА ПРИ ЭКСАЙТОТОКСИЧЕСКОМ СТРЕССЕ.

Антонов С.М., Нур М.М.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И. М. Сеченова Российской академии наук, Санкт-Петербург, Россия,
antonov452002@yahoo.com

Несмотря на то, что апоптоз или запрограммированная гибель клеток играет важную роль в развитии и формировании органов, а также в функционировании быстро обновляющихся тканей, в нервной ткани этот процесс является деструктивным и участвует в патогенезе многих нейродегенеративных и психиатрических заболеваний. При накоплении глутамата (Glu) – основного возбуждающего нейромедиатора в ЦНС - во внеклеточном пространстве в результате гиперактивации рецепторов Glu (GluR) проявляется его эксайтотоксическое действие, вызывающее гибель нейронов по механизмам некроза и апоптоза. С целью выявления особенностей «эксайтотоксичности» при активации различных типов GluR исследовали соотношение некроза и апоптоза, а также механизмы апоптоза при нейродегенерации, вызываемой Glu и избирательными агонистами его рецепторов - *N*-метил-D-аспарататом (NMDA) и каиновой кислотой (KA). Эксперименты проводили на первичной культуре (7 - 14 дней *in vitro*) нейронов коры большого мозга крыс. Оценку соотношения некроза и апоптоза на живой ткани осуществляли с помощью флуоресцентного метода экспресс анализа состояния популяции нейронов при прижизненном окрашивании акридином оранжевым и бромистым этидием. Визуализацию белков P53, Cas-3, AIF, Bcl-2 и Bax производили иммуноцитохимическим методом с последующим анализом на конфокальном сканирующем микроскопе. При действии агонистов (240 мин) гибель нейронов осуществлялась посредством обоих процессов, но % содержание некротических клеток, когда нейродегенерацию вызывали 30 μ M NMDA и 30 μ M KA, было значительно меньше, чем в случае с Glu. Нейротоксический эффект 3 mM Glu реализовывался посредством активации в основном AMPA/KAR, так как - предотвращался 30 μ M CNQX, являющимся конкурентным антагонистом этого подтипа GluR. Активация NMDAR приводила к развитию апоптоза без участия каспаз, за счет прямого действия апоптоз-индуцирующего фактора (AIF) на ядра нейронов. Активация AMPA/KAR сопровождалась развитием апоптоза по каспазо-зависимому пути. Таким образом, данные выявляют рецепторную специфичность механизмов апоптоза при эксайтотоксическом стрессе, вызванном Glu и избирательными агонистами GluR – NMDA и KA, что открывает возможности поиска новых путей избирательной терапии.

Работа поддержана грантами РФФИ № 11-04-00397

MECHANISMS OF APOPTOSIS IN EXCITOTOXIC STRESS.

Antonov S.M., Nur M.M.

Sechenov institute of evolutionary physiology and biochemistry RAS, Saint-Petersburg, Russia,
antonov452002@yahoo.com

Despite apoptosis or programmed cell death plays an important role in development, organ formation and in functioning of fast renewing tissues, in the neuronal tissue this process is distractive and, as known, is involved in the pathogenesis of many neurodegenerative and psychiatric disorders. During an accumulation of glutamate (Glu) - a principle excitatory neurotransmitter in the CNS - in the extracellular space as a result of hyperactivation of Glu receptors (GluR) the excitotoxic effects develop, that causes the death of neurons by necrosis and apoptosis. In order to reveal possible peculiarities of excitotoxicity induced by activation of different Glu receptor (GluR) types a contribution of necrosis and apoptotic as well as the particular apoptosis pathways of neurodegeneration induced by Glu and selective GluR agonists, *N*-methyl-D-aspartate (NMDA) and kainic acid (KA), were studied. Experiments were performed on primary neuron cultures of 7 - 14 days *in vitro* from embryonic rat cortex. Necrosis and apoptosis were recognized using an express vital, fluorescence assay included acridine orange and ethidium bromide staining. Immunostaining was utilized to visualize apoptotic peptides such as P53, Cas-3, AIF, Bcl-2 and Bax using confocal scanning microscopy. Neuronal death following 240 min agonist exposures occurred by both necrosis and apoptosis. Quantities of necrotic neurons in the presence of 30 μ M NMDA and 30 μ M KA were substantially reduced in comparison to 3 mM Glu. The Glu effect was mediated by a predominant activation of AMPA/KAR, since it could be greatly suppressed by 30 μ M CNQX, a competitive antagonist of this particular subtype of GluRs. AIF, but not Cas-3, was found in a large amount of neurons, when apoptosis was evoked by selective NMDAR activation. On the contrary, during apoptosis induced by Glu and KA many cells contained Cas-3 in nuclei rather, than AIF. The data suggest, that apoptosis induced by the NMDAR activation develops through the caspase-3-independent pathway that involves direct AIF accumulation in nuclei. The AMPA/KAR mediated apoptosis includes the caspase-3-dependent mechanism. Thus, the data reveal the receptor specificity of apoptosis pathways during excitotoxic stress, induced by Glu and selective GluR agonists – NMDA and KA - that may disclose a new avenue in selective therapy.

This work was supported by RFBR grant (11-04-00397).

ИНТЕРНЕТ ЗАВИСИМОСТЬ И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МЕЖПОЛУШАРНАЯ АСИММЕТРИЯ

Антропова Л.К.^{1,2,3}, Андронникова О.О.³, Куликов В.Ю.¹, Козлова Л.А.³, Пичикова Е.А.¹

¹Новосибирский государственный медицинский университет, Новосибирск, Россия; ²Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск, Россия; ³Новосибирский гуманитарный институт, Новосибирск, Россия, doc.alk@mail.ru

Несмотря на то, что в последние годы наблюдается увеличение исследований по влиянию компьютера и компьютерных программ на психику и организм человека с точки зрения нанесённого вреда, увеличивающейся депрессии, социальной изоляции, влияние Интернета, на наш взгляд не однозначно и до конца не исследовано. Формирование зависимости от Интернета обусловлено различными факторами: биологическими, психологическими и социальными, среди которых функциональная межполушарная асимметрия (ФМА) опосредует психологические и социальные детерминанты личности и является одним из факторов, определяющим процесс адаптации к изменениям окружающей среды. Можно предположить, что латеральная специализация будет оказывать непосредственное влияние на выбор способа адаптации и чувствительность к аддиктивной реализации личности в условиях информационного пресса.

Цель исследования – выявить особенности поведенческих и эмоциональных реакций у Интернет-зависимых лиц, имеющих разный тип ФМА. В исследовании приняли участие 286 студентов 18-30 лет ВУЗов г. Новосибирска (НГТУ, НГМУ, НГИ). Интернет зависимость определялась методикой Кулакова А.С. Среди испытуемых – 112 студентов, имеющих синдром Интернет-зависимости или находящихся в группе риска.

Установлено преобладание интернет аддиктов в группе амбидекстров ($p < 0,05$). Выявлены существенные различия формирования интернет-аддикции и особенности коррекции в зависимости от типа ФМА испытуемых ($p < 0,05$). Результаты корреляционного анализа с применением критерия Спирмена ($p < 0,05$) позволили выделить достоверные различия и варианты формирования интернет-аддикции и особенности коррекции поведенческих и эмоциональных реакций в зависимости от типа ФМА испытуемых.

Испытуемые с праволатеральным доминированием, прежде всего, используют Интернет с целью снижения ощущения одиночества. Исследуемые с левосторонним типом ФМА посредством применения Интернета подавляют нежелательные с их точки зрения переживания и компенсируют собственную эмоциональную некомпетентность. Для амбидекстров использование Интернета преследует цели: а) защита от поведения, связанного с нарушением правовых норм, б) подавление собственных эмоций, б) снижение чувства одиночества, г) реализация агрессивных тенденций поведения.

Таким образом, способы коррекции интернет зависимости должны носить дифференцированный характер и осуществляться в соответствии с выделенными тенденциями.

INTERNET ADDICTION AND FUNCTIONAL HEMISPHERIC ASYMMETRY

Antropova L.K.^{1,2,3}, Andronnikova O.O.³, Kulikov V. Yu.¹, Kozlova L.A.³, Pichikova E.A.¹

¹ Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russia;

² Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, Russia;

³ Novosibirsk Humanitarian Institute, Novosibirsk, Russia, doc.alk@mail.ru

In spite of the fact that the number of researches into affects of computer and computer programs on psyche and body of the man from the point of the done harm, increasing depression, social isolation is constantly growing, we suppose the influence of the Internet is not definite as well as hasn't been not enough researched yet. The formation of the Internet dependence is caused by different factors: biological, psychological and social. Among them the Functional Interhemispheric Asymmetry (FIA) mediates psychological and social determinants of the personality and is one of the factors determined adaptation to the environmental changes. It can be supposed that lateral specialization affects directly the choice of the way of adaptation and sensitivity to the addicted implementation of the personality in the conditions of the information press.

The aim of the research is to reveal peculiarities of behavioral and emotional reactions of Internet-addicted people who have different FIA. 286 students (aged from 18 to 30) of Novosibirsk universities (NSTU, NSMU, NHU) took part in the research. Internet addiction was identified with the help of A. Kulakov's technique. 112 students of the tested ones are Internet addicted or in the risk group.

The predominance of Internet addicted in the group of ambidexters ($p < 0,05$) has been stated. Essential distinctions of formation of Internet addiction and peculiarities of correction depending on the FIA type tested ($p < 0,05$) were revealed. The results of the correlated test using Spirmann's criterion ($p < 0,05$) made it possible to reveal the true differences and variants of formation of Internet addiction and peculiarities of correction behaviour and emotional reactions depending on the type of FIA tested.

The test students with right-lateral dominance first of all use the Internet to reduce the sense of loneliness. The test ones with left-lateral FIA restrain undesirable from their viewpoint feelings and compensate their own emotional incompetence. Ambidexters use the Internet to reach the following goals: a) protection from the behavior connected with the law break; b) suppression of their own emotions; c) reduction of the sense of loneliness; d) implementation of aggressive tendencies of behavior.

To sum it up, corrections of the Internet addiction should be of differentiated character and carried out according to the pointed tendencies.

ВЗАИМОТНОШЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПАМЯТИ И ТИПА ИНТЕЛЛЕКТА У ДЕВУШЕК

Арефьева А.В., Фатеева Н.М.

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный университет», Тюмень, РФ, avarefieva@rambler.ru

Память лежит в основе способностей человека и является условием научения, приобретения знаний, формирования умений и навыков. Память входит в структуру интеллекта. Память является необходимым условием накопления фонда знаний и "интеллектуальных умений".

Целью данного исследования явилось выявление индивидуальной особенности памяти девушек 17-18 лет, обучающихся в Тюменском государственном университете, и установление их связи (если такая есть) с доминирующим типом интеллекта.

Нами изучены показатели кратковременной и долговременной слуховой, зрительной и образной памяти, использованы стандартные психофизиологические методики (Карелин А. А., 2003). По методике Г. Гарднера выявлен преобладающий тип интеллекта (Г. Гарднер, 1983).

В результате анализа полученных данных установлено, что доминирующим является межличностный тип интеллекта (35%), менее распространенным – внутриличностный (20%) и лингвистический (20%). Такие результаты были ожидаемы, так как будущая специальность исследуемых студенток (учитель-логопед) предполагает преобладание у них этих типов интеллекта.

У обследованных девушек ярко выражено доминирование трех видов памяти: кратковременная образная память у 26%, долговременная образная память у 25%, а также кратковременная зрительная память у 20%; менее распространенным оказалось преобладание кратковременной слуховой памяти (13%), долговременной зрительной памяти (11%), долговременной слуховой памяти (5%).

Преобладающим типам интеллекта студенток свойственны следующие виды памяти:

- лингвистическому типу интеллекта свойственна кратковременная образная, слуховая, зрительная и долговременная образная память.
- внутриличностному типу интеллекта – кратковременная зрительная, кратковременная образная и долговременная образная память.
- межличностному типу интеллекта свойственны кратковременная и долговременная образная и кратковременная зрительная память.

Таким образом, проведенные исследования показали, что у человека существует определенная связь между преобладающим видом памяти и доминирующим типом интеллекта.

MUTUAL RELATION OF INDICATORS OF MEMORY AND TYPE OF INTELLIGENCE AT GIRLS-STUDENTS

Arefeva A.V., Fateeva N.M.

Tyumen State University, Tyumen, Russia, avarefieva@rambler.ru

Memory underlies abilities of the person and is a condition of learning, acquisitions of knowledge, formations of skills. Memory is included into intelligence structure. Memory is a necessary condition of accumulation of fund of knowledge and "intellectual abilities".

Objective of this research was: to reveal specific features of memory of girls of 17-18 years trained at the Tyumen state university, and to establish their connection (if such is) with dominating type of intelligence.

We study indicators of short-term and long-term acoustical, visual and figurative memory, standard psychophysiological techniques (Karelin A.A., 2003) are used. By G.Gardner's technique the prevailing type of intelligence (G.Gardner, 1983) is revealed.

In the course of definition of leading type of intelligence it has been revealed, that the interpersonal type of intelligence (35 %), less widespread intrapersonal (20 %) and linguistic (20 %) is dominating. Such results have been expected by us, as the future speciality of investigated students (the teacher - the logopedist) assumes prevalence at them such types of intelligence as interpersonal, and linguistic.

At memory research following results have been received: at girls domination of three kinds of memory is brightly expressed: short-term figurative memory at 26 %, long-term figurative memory at 25 %, and also a short-term visual memory of 20 %; less widespread there was a prevalence of short-term acoustical memory (13 %), a long-term visual memory (11 %), long-term memory acoustical (5 %).

Following kinds of memory are peculiar to prevailing types of intelligence of students:

- To linguistic type - short-term figurative, acoustical, visual and long-term figurative memory.
- To intrapersonal type of intelligence - short-term visual, short-term figurative.

РОЛЬ ЦЕНТРАЛЬНОЙ И ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ ПРИ СУБЪЕКТИВНОЙ ОЦЕНКЕ УСИЛИЯ

Артемьева Е.Н.

Учреждение Российской академии наук Институт машиноведения им. А.А. Благонравова, Отдел биомеханики, Москва, Россия; artemieva@mtu-net.ru

При реализации двигательных реакций мозг вероятно оперирует информацией, которая базируется не только на первичных сигналах рецепторов, но и на определенных сведениях хранящихся в памяти, то есть фиксированных схемах-шаблонах, составляющих основу моторной памяти, свойства и законы формирования которой недостаточно изучены. В литературе последних лет есть указания на то, что мозжечок, рассматривавшийся преимущественно как структура, связанная с двигательной функцией, может реализовывать и когнитивные процессы. Цель настоящей работы – изучение устойчивости субъективных оценок градации мышечного усилия, которые можно полагать, в существенной степени опираются на моторную память. Исследуется сохранность субъективных оценок у больных с поражением различных систем мозжечка, связанных как с афферентным синтезом двигательной информации, - промежуточные отделы мозжечка (атаксия Фридрейха - 9 чел.), так и с программированием и реализацией быстрых движений - латеральные отделы мозжечка (атаксия Пьера Мари – 8 чел.). Обе группы заболеваний относятся к наследственным дегенерациям ЦНС. Тест на градацию усилий представлял серию последовательных быстрых сгибаний стопы (тыльных или подошвенных) из одного исходного положения с минимальным наращиванием усилия в последующих движениях. За субъективную оценку усилия (СО) принималось количество выполняемых движений. Объективная оценка усилия (ОО) проводилась по амплитуде ЭМГ п. большеберцовой или икроножной мышц голени. В норме (108 тестирований 10 здоровых испытуемых) указанные характеристики не различались для движений обоих направлений и рассматривались совместно. Характерной особенностью выполнения теста большинством испытуемых было превышение СО над ОО. При мономодальном распределении данных их средние достоверно различались по критерию Стьюдента. По сравнению с нормой у больных обеих групп выявлена устойчивая тенденция небольшого сужения диапазонов СО воспроизводимых усилий. При малочисленности анализируемых выборок (по 33-35 тестирований в группах больных для каждого из 2-х направлений движений) и большой вариабельности данных нормы, указанные различия статистически недостоверны. Напротив, объективная оценка моторных нарушений у больных этих групп показала их неравноценность: при снижении количественных показателей успешности выполнения теста как в той, так и в другой группе, для больных с поражением коры и латеральной системы мозжечка характерен полный распад алгоритма двигательной программы. Таким образом, при данном типе мозжечковой атаксии, несмотря на существенные нарушения моторной функции, субъективные представления о характере выполняемой двигательной задачи сохранялись при сниженных количественных показателях. Последние были сопоставимы с изменениями, наблюдавшимися при афферентных нарушениях. При выключении влияний мышечных афферентов 1а в мышцах голени (проксимальная ишемия конечности - жгут над коленным суставом) и афферентации стопы и сустава (дистальная ишемия - жгут над голеностопным суставом) диапазон СО у различных испытуемых (6 человек) сужался до 2-8 движений против 3-15 в норме. Сравнение индивидуальных данных различных испытуемых при "деафферентации" конечности обоими способами выявило снижение СО на 2-3 ступени в 90 % тестирований. Полученные результаты указывают на идентичные изменения СО при "деафферентации" конечности и поражениях промежуточной и латеральной систем мозжечка и рассматриваются как модулирующие влияния указанных систем на СО способности к градации произвольных мышечных усилий. Анализ не выявил специфической связи нарушений субъективных оценок со степенью моторных нарушений при поражении латеральной системы мозжечка.

SUBJECTIVE EVALUATION OF MUSCLE EFFORT GRADATION UNDER MOTOR DEAFFERENTATIONS AND CEREBELLAR LESIONS

Artemieva E.N.

Research Institution of Russian Academy of Sciences Institute for Machines Sciences of RAS, Dep. of Biomechanics, Moscow, Russia; artemieva@mtu-net.ru

To study the subjective evaluation of ability to gradate muscle efforts 10 subjects performed a program type of motor task: the series of dorsal or plantar foot flexions from the minimal to the maximal one with the least possible increment of force in subsequent movement. The number of movements in each series was taken as the subjective sense of effort (SE). The amplitudes of EMG recordings in calf muscles served as a measure of the objective efforts (OE). SE varied from 3 to 15 in different performances and as a rule exceeded OE that was proved by statistics. 6 persons were tested in conditions of ischemic 'deafferentation' of limb. In proximal ischemia (a pneumatic cuff was above the knee joint) 1a afferents were blocked (H-reflex testing) and in distal ischemia (the cuff above the ankle joint) the afferentation of the foot and joint was suppressed. Both types of blocking reduced the SE. The changes were slightly pronounced (about 2-3 grades) but stable. The same tendency was received in 17 patients suffering from 2 forms of hereditary ataxia, namely Friedreich's (peripheral input is predominantly afflicted) and P.Marie's diseases (the degeneration strikes firstly the cerebellar cortex). The obtained results are regarded in a context of 'muscle sense' forming, motor memory and the position of cognitive function of the cerebellum.

ЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ: ТЕОРЕТИКО-ПРИКЛАДНОЙ АСПЕКТ

Аршава И.Ф., Аминова Я.Р.

Днепропетровский университет имени О.Гончара, Днепропетровск, Украина

В психологической науке длительное время ведутся поиски личностной характеристики, детерминирующей успешность социального взаимодействия. Такой характеристикой, на наш взгляд,

является эмоциональный интеллект (ЭИ), представляющий собой единство аффективных и интеллектуальных процессов, обеспечивающих способность человека к распознаванию, пониманию эмоций (как своих собственных, так и других людей) и управлению ими. Впервые описанная в 1990 г. Р. Salovey и J. Mayer, концепция ЭИ с каждым годом дополняется различными теоретическими и прикладными исследованиями, целью которых является как операционализация феномена, так и установление корреляций последнего с другими психологическими конструктами. В теоретическом аспекте ЭИ представляется как способность индивида взаимодействовать с внутренней средой своих чувств и желаний (R. Buck, 1991; Е.Л. Яковлева, 1997); совокупность эмоциональных, личных и социальных способностей, которые оказывают влияние на общую способность эффективно справляться с требованиями и давлением окружающей среды; эмоционально-интеллектуальная деятельность (Г. Орме, 2003; J. Mayer, 2005). В прикладном – как предпосылка психического и физического здоровья, личностный ресурс совладания с трудными жизненными ситуациями (Э.Л. Носенко и соавт., 2000; 2003), совокупность когнитивных, эмоциональных, адаптационных и социальных способностей (И.Ф. Аршава, 2008; 2011; О.М. Собченко, 2010 и др.). Данные научной литературы и наши лонгитюдные исследования лиц, находящихся в сложной жизненной ситуации, обусловленной наличием хронического соматического заболевания (на примере больных сахарным диабетом) позволяют предположить наличие связи между уровнем развития ЭИ и адаптационными способностями личности. Основанием для данной гипотезы послужило психодиагностическое исследование так называемых «5 больших факторов» личности у больных сахарным диабетом 1 и 2 типов, рассматриваемых нами в качестве диспозиционных компонентов ЭИ (И.Ф. Аршава, Э.Л. Носенко, 2007), а также показателей психологического благополучия по методике К. Рифф, имеющих в своей основе эмоциональный компонент, являющимися косвенными показателями уровня развития ЭИ. Мы предполагаем, что высокий уровень развития ЭИ является необходимым условием для эффективного приспособления личности к новой жизненной ситуации, обусловленной наличием сахарного диабета.

Перспективой наших дальнейших исследований является изучение ЭИ как интегративной личностной характеристики, обладающей как стрессозащитным, так и адаптационным потенциалом и позволяющим личности преодолевать стрессогенные ситуации жизнедеятельности.

EMOTIONAL INTELLECT: THEORETICALLY PRACTICAL ASPECT **Arshava I, Amineva Y.**

O.Honchar Dnipropetrovsk National University, Dnipropetrovsk, Ukraine.

In psychology the characteristics has been searched for a long time, that determine the success of the social interaction. In our opinion, such characteristics may be emotional intellect (EI), than represents the combination of affective and intellectual processes that provides human capacity to identify, emotion (his and other people's) and to control them. Firstly it was researched in 1990 by P. Salovey and J. Mayer, the conception of EI has been enlarging with different theoretical and practical researches every year, the aim of which is the operationalisation of the phenomenon and establishment of its correlations with other psychological constructions.

In theoretical aspect EI is the individual's capacity to interact with internal environment of his feelings and wishes (R. Buck, 1991; E. Yakovleva, 1997), a combination of emotional, personal and social capacities that influence on his general ability to cope with demands and pressure of the environment; emotionally intellectual activity (G. Orme, 2003; J. Mayer, 2005). In practical aspect it is a supposition of psychical and physical health, personal resource of coping with difficult life situations (E. Nosenko and co-authors, 2000, 2003), a combination of cognitive, emotional, adaptive and social abilities (I. Arshava, 2008, 2011, O. Sobchenko, 2010 and others). The scientific facts and our longitude researches of people in difficult life situation, caused by chronic somatic ailment (on the example of patients with diabetes) permit to suggest the connection between the level of EI development and adaptive abilities of the personality.

The basis of this hypothesis is psychodiagnostical research of the so-called "5 big factors" of the personality of diabetes patients of the 1 and 2 type that we take as dispositive components of EI (I. Arshava, E. Nosenko, 2007) and also the index of psychological well-being in Riff method, than has an emotional component in its basis that can be the indirect index of EI development level. We suppose that the high level of EI development is the necessary condition for the effective person's adaptation to a new life situation, caused by diabetes.

The perspective of further explorations is researching EI as a integrative personal characteristics that has the defending against stress and also adaptive potential and can allow person to overcome stressful life situations.

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТРУКТУР МОЗГА И УСЛОВНОРЕФЛЕКТОРНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ БЕЛЫХ КРЫС НА ФОНЕ ОТСУТСТВИЯ В ПИЩЕ ВОДОРАСТВОРИМЫХ ВИТАМИНОВ **Аскеров Ф.Б., Абушов Б.М., Мовсумов Г.Д., Кадымова С.О.**

Институт Физиологии им. А.И.Караева НАН, Баку, Азербайджан, babushov@rambler.ru

В настоящей работе изучали влияние 30-суточного кормления пищей без водорастворимых витаминов на морфологию нейронов коры головного мозга и условнорефлекторную деятельность белых крыс. Было выявлено, что на фоне 30-суточного кормления пищей без водорастворимых витаминов в группе нейронов наблюдаются дистрофические, а в другой – репаративные изменения. В нейронах с дистрофическими изменениями уменьшается вещество ниссля, происходит вакуолизация цитоплазмы и т.д. Среди нейронов с дистрофическими изменениями привлекает внимание группа клеток со своеобразными изменениями. В этих нейронах вещество ниссля кариоплазмы концентрируется вовнутрь кариолеммы, а вещество ниссля цитоплазмы на ее наружную поверхность. В результате центр ядра и периферическая часть цитоплазмы становятся максимально светлыми. В то же время у этих нейронов наблюдается и вакуолизации цитоплазмы. В нейронах с репаративными изменениями происходит повышение вещества ниссля цитоплазмы, а в некоторых и гипертрофия. В этих нейронах опухают апикальные дендриты и повышается количество вещества ниссля. Следует отметить, что в исследованных структурах количество нейронов с репаративными изменениями в несколько раз превышает количество

нейронов с дистрофическими изменениями. Так как, дистрофические изменения наблюдаются в основном в крупных пирамидальных нейронах V слоя, то, по-видимому, это связано с нарушением метаболизма в них. Репаративные изменения в пирамидальных нейронах разного диаметра III-V слоев можно оценивать как материальную основу усиления метаболических процессов. У этих животных развивается агрессивное состояние, что еще более снижает время инстинктивного захода в темную камеру во время обучения УРПИ. Тестирование на сохранение рефлекса показало, что животные через короткое время (190 сек.) вновь заходят в темную камеру, т.е. время сохранения рефлекса резко снижается.

Таким образом, 30 суточное кормление животных пищей без водорастворимых витаминов вызывает в нейронах полиморфные изменения. По-видимому, в условиях депривации водорастворимых витаминов наблюдаемые в группе нейронов индивидуальная чувствительность является следствием усиления метаболических процессов, а у других приводит к ее нарушению. Это происходит в основном в крупных пирамидных нейронах V слоя. Видимо, наблюдаемые нарушения в сохранении следов приобретенных навыков и другие негативные реакции являются следствием дистрофических изменений именно крупных пирамидных нейронов V слоя.

MORPHOLOGICAL PECULIARITIES OF SOME BRAIN STRUCTURES AND CONDITIONED ACTIVE BEHAVIOUR OF WHITE RATS UNDER WATER-SOLUBLE VITAMINS DEFICIENCY IN FOOD

Askerov F.B., Abushov B.M., Movsumov G.D., Kadimova S.O.

Institute of Physiology n.a. A.I.Qarayev NAS, Baku, Azerbaijan, babushov@rambler.ru

In the present work the influence of 30-days feeding with water-soluble vitamins-free diet on morphology of cortical neurons and conditioning activity of white rats has been studied. It was revealed that 30-day feeding with water-soluble vitamins-free diet induces dystrophic alterations in some neurons and reparative processes in others. In the neurons with dystrophic alterations the level of nissle substance decreases, vacuolization of the cytoplasm and so on takes place. Among the neurons with dystrophic alterations a group of cells with peculiar changes drew our attention. In these neurons nissle substance of caryolemm concentrates inside the caryolemm, while nissle substance of the cytoplasm moves towards its external surface. As a result of this nuclear centre and periferic part of the cytoplasm becomes maximal light. At the same time in these neurons vacuolization of the cytoplasm is observed as well. In the neurons with reparative alterations one can simultaneously notice increasing of nissle substance of the cytoplasm in one neurons and hypertrophy in others. In these neurons apical dendrites swell and the level of nissle substance is increased. It should be noticed that in the studied brain structures the number of neurons with reparative alterations several times exceeds the ones with dystrophic alterations. As dystrophic alterations are mainly observed in large pyramidal neurons of the V layer, probably, it is related to disturbance of metabolism in them. Reparative alterations in the different-sized pyramidal neurons of the III-V layers can be appraised as material basis for the intensification of metabolic processes. In these animals aggressive state is developed which more shortens the latency of animals' entering the dark chamber of the experimental box in the course of learning sessions of PAC. Retest sessions showed that the animals in short time (90 msec.) entered the dark chamber again, i.e. latency period of maintaining of the reflex is sharply decreased. So, 30-day feeding of animals with water-soluble vitamins-free diet causes polymorphic changes in the neurons. Probably, observed individual sensibility in a group of neurons under water-soluble vitamins-free diet is the result of intensification of metabolic processes, while in others it leads to its disturbance. It mainly occurs in large pyramidal neurons of the V layer. The disturbances revealed in the maintaining of traces of the acquired skills and other negative reactions are just the result of dystrophic alterations in the large pyramidal neurons of the V layer.

МЕЖПОЛУШАРНОЕ РАЗЛИЧИЕ СОДЕРЖАНИЯ СРЕДНЕМОЛЕКУЛЯРНЫХ ПЕПТИДОВ В СТРУКТУРАХ МОЗГА И ПЕЧЕНИ СТРЕССУСТОЙЧИВЫХ И СТРЕССНЕУСТОЙЧИВЫХ КРЫС НА ФОНЕ ОТСУТСТВИЯ ВОДОРАСТВОРИМЫХ ВИТАМИНОВ

Аскеров Ф.Б., Ибрагимова С.А., Мовсумов Г.Д., Абушов Б.М.

Институт Физиологии им. А.И.Караева НАН, Баку, Азербайджан, fbaskerov@yahoo.com

В работе изучали влияние отсутствия водорастворимых витаминов (ВВ) на содержание среднемолекулярных пептидов (СМП) в структурах мозга и печени стрессустойчивых и стресснеустойчивых животных. Подопытные белые крысы в течение 30 дней получали пищу без ВВ. Результаты исследований показали, что содержание СМП в правом полушарии орбитальной коры повышается до 150%, в лимбической и сенсомоторной коре – до 108,8% и 105,9% по сравнению с левым полушарием контрольных стрессустойчивых и интактных животных. На фоне месячного полноценного витаминного питания содержание СМП в правом полушарии лимбической коры повышается до 112,9%, а орбитальной и сенсомоторной коры соответственно до 104,0 и 105,7% по сравнению с левым полушарием контрольных животных. Месячное питание с отсутствием ВВ привело к повышению СМП в правом полушарии сенсомоторной коры до 112,1%, а орбитальной и лимбической коры – 102,9 и 106,1% по сравнению с левым полушарием контрольных животных. У стресснеустойчивых животных выявлено, что во всех структурах содержание СМП повышается до 105-112% в правом полушарии по сравнению с левым полушарием интактными животными. На фоне полноценного питания и отсутствия ВВ содержание СМП в структурах правого и левого полушария и печени повышается почти 1,5-2 раза в стрессустойчивых и стресснеустойчивых животных. Полученные данные показывают, что повышение содержания СМП в орбитальной коре по сравнению с лимбической и сенсомоторной корой у стрессустойчивых и интактных животных в правом полушарии – орбитальная кора как ассоциативная зона отвечает за генетически детерминированные реакции стрессустойчивости животных. Незначительное повышение СМП в лимбической коре на фоне комплексного витаминного питания связано с реализацией генетически детерминированных гомеостатических и вегетативных реакций организма. Относительное повышение СМП в сенсомоторной коре на фоне отсутствия ВВ в правом полушарии сенсомоторной коры по сравнению с левым свидетельствуют о том, что у стрессустойчивых животных сенсомоторная кора регулирует специфически целенаправленные реакции организма. Незначительное изменение количества СМП в

правом полушарии по сравнению с левым у стрессустойчивых свидетельствует о неспецифическом реагировании правого полушария при стрессреакциях организма. Повышение СМП во всех вариантах опытов в правом и левом полушарии и печени свидетельствуют, что витамины у животных участвуют в регуляции адаптивных механизмов и обновлении белков в интегративных процессах мозга. Таким образом, витамины участвуют в регуляции нейрогуморальной программы мозга, т.е. структурного следа адаптации, при этом левое полушарие ответственно за целенаправленные генетически детерминированные, а правое полушарие за неспецифические фенотипично детерминированные мотивационно-эмоциональные реакции организма.

INTERHEMISPHERAL DIFFERENCES IN MEDIUM-MOLECULAR PEPTIDS CONCENTRATIONS IN SOME BRAIN STRUCTURES AND LIVER OF STRESS-RESISTANT AND STRESS-UNRESISTANT WHITE RATS UNDER WATER-SOLUBLE VITAMINS DEFICIENCY IN FOOD

Askerov F.B., Ibrahimova S.A., Movsumov G.D., Abushov B.M.

Institute of Physiology n.a. A.I.Qarayev NAS, Baku, Azerbaijan, fbaskerov@yahoo.com

In the present work the effect of water-soluble vitamins – free diet on medium-molecular peptides (MMP) concentration in some brain structures and liver of stress-resistant and stress-unresistant white rats has been studied. The experimental group of animals were fed the water-soluble vitamins-free diet for 30 days. The experiments showed that MMP level is increased in the right orbital cortex by 150%, while in limbic and sensorimotor cortex it is increased by 108,8% and 105,9% respectively as compared to the left hemisphere of control stress-resistant and intact animals. Under a month full-bodied feeding MMP concentration is increased up to 112,9%, in the right limbic cortex while in orbital and sensorimotor cortex it is increased by 104 and 105,7% respectively compared to the left hemisphere of Control animals. Water-soluble vitamin-deprived food increases MMP Level in the right hemisphere of sensorimotor cortex by 112% while, in Orbital and limbic cortex by 102,9 and 106% respectively as compared to the left hemisphere of control animals. In stress-unresistant animals MMP level is increased up to 105-112% in the right hemisphere as compared to the Left one of intact animals. Full-bodied feeding and deficiency of water-soluble vitamins in diet induces increasing in the MMP level of the right and left hemispheres and liver about 1,5-2,0 times both in stress-resistant and stress-unresistant animals. Thus, vitamins are involved in the regulation of neuro-humoral program of brain, i.e. in the regulation of structural adaptation traces. Left hemisphere in this case is responsible for goal-directed genetically determined motivational-emotional reactions of the organism, while the right one is responsible for non-specific phenotypically determined ones.

ВЛИЯНИЕ ЖИРОРАСТВОРИМЫХ ВИТАМИНОВ НА РАЗВИТИЕ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ЭМОЦИОНАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ

Аскеров Ф.Б., Мовсумов Г.Д., Азимова А.М., Абушов Б.М.

Институт Физиологии им. А.И.Караева НАН, Баку, Азербайджан, fbaskerov@yahoo.com

В предыдущих экспериментах было выявлено, что отсутствие в пище жирорастворимых витаминов развивает положительно-эмоциональное состояние у животных, что тормозит инстинкт предпочтения темноты и усиливает сохранение следов памяти пассивного избегания (УРПИ). В данной работе изучали влияние жирорастворимых витаминов на фоне отсутствия водорастворимых на условнорефлекторную деятельность и на развитие эмоционально-мотивационного состояния. Эксперименты показали, что 30-суточное кормление пищей без водорастворимых витаминов у животных вызывает усиление врожденной реакции предпочтения темноты во время обучения УРПИ. Если контрольные (интактные) заходили в темный отсек за 7,8 сек, контрольные получившие полноценную пищу за 5,6 сек, то подопытные за 2,8 сек. Следует отметить, что все подопытные животные проявляли беспокойство и агрессию. Примечателен тот факт, что при 30-суточном кормлении пищей без жирорастворимых витаминов время инстинктивного захода в темную часть камеры составляла 39 сек. Тестирование на сохранение рефлекса показало, что если контрольные группы животных всё тестируемое время 900 сек. находились в светлом безопасном отсеке камеры, то подопытные через 160 сек. в поведении подопытных животных наблюдался повышенный страх и агрессия. При помещении животных в новую обстановку они часто впадали в состояние фризинга. Биохимические исследования выявили, что у контрольных животных получавших пищу с полным набором витаминов повышалась активность Na, K-АТФазы зрительной коры (ЗК) и сетчатки соответственно на 14% и 16% и незначительно подавлялась активность Mg-АТФазы в ЗК на 5%, в сетчатке на 7% по сравнению с контрольными животными содержащихся в условиях вивария. У подопытных животных происходило подавление активности Na, K-АТФазы в ЗК на 10% а в сетчатке на 14%. Также происходило подавление активности Mg-АТФазы в ЗК на 8%, в сетчатке на 10% по сравнению с контрольными и интактными животными. Полученные данные показывают, что наличие в пище жирорастворимых витаминов вызывает развитие отрицательного эмоционального состояния, что усиливает врожденные реакции самосохранения. На этом фоне нарушается сохранение следов приобретенных навыков. Подавление активности ферментов на фоне отсутствия водорастворимых витаминов позволяет сделать предположение, что нарушается генерация и синтез АТФ на митохондриальном уровне что вызывает определенную цепь нарушений в нормальном функционировании ЦНС. Это нарушения являются причиной развития отрицательно-эмоционального состояния и снижения времени сохранения следов памяти. В литературе имеются данные, что витамин Е тесно связан с генетическим аппаратом, а витамин Д играет чрезвычайно важную роль в процессе транскрипции и трансляции. Можно предположить, что в отсутствие водорастворимых витаминов повышается эффективность действия витамина Е, что на фоне нарушения генерации и синтеза АТФ усиливает инстинктивные формы самосохранения. Повышенная их активность приводит к снижению времени сохранения следов выработанных навыков и развитию отрицательно-эмоционального состояния с проявлением агрессии.

THE INFLUENCE OF LIPOSOLUBLE VITAMINS ON DEVELOPMENT OF NEGATIVE EMOTIONAL STATES

Askerov F.B., Movsumov G.D., Azimova A.M., Abushov B.M.

Institute of Physiology n.a. A.I.Qarayev NAS, Baku, Azerbaijan, fbaskerov@yahoo.com

The purpose of this work was to study the influence of liposoluble vitamins on conditioned reflex activity, emotional-motivation and enzymes activity. It has been revealed that 30-day water-soluble vitamins-deficiency food induces increasing of inborn reaction of preference of darkness during learning sessions of PAC. Intact animals entered the dark chamber of the experimental box for 7,8 sec., control ones fed with full-bodied food entered it for 5,6 sec, while the animals of experimental group entered the dark chamber for 2,8 sec. and displayed anxiety and aggression. The retest sessions after the learning ones (The retest sessions of maintaining of PAC) showed that the control animals all the retesting time (900 sec) were in the light chamber of the experimental box, while the experimental group animals were there for 160 sec. and they were in great fear and aggression state. The animals in the new situation Sank into freezing state. Biochemical studies showed that in control group animals Na, K-ATPase activity of visual cortex (VC) and retina increased by 14% and 16% respectively, while Mg-ATPase activity in VC by 5%, in retina by 7%. In the experimental group animals some suppression of Na, K-ATPase activity in VC and retina by 10% and 14% respectively, takes place, while Mg-ATPase activity was suppressed in VC by 8% and retina by 10%. The data analysis indicate that liposoluble vitamins induces negative emotional state, intensification of self-preservation instincts and disturbance of maintaining of acquired skills. Reduction of the enzymes activity shows that generation and synthesis of ATP is disturbed in the mitochondrias. This is the cause of development of negative emotional state and decreasing of memory storage time of this task. It is known that vitamin E is closely connected with genetic apparatus, while vitamin D with transcription and translation processes. One can suppose that in the deficiency of water-soluble vitamins in food the efficiency of vitamin E action increases which against the background of disturbance of generation and synthesis of ATP increases instinctive self-preservation. Increased their activity results in decreasing of the storage time of the formed skills and development of negative emotional state with signs of aggression.

ВЛИЯНИЕ МАГНЕЗИИ НА ПРОЦЕССЫ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ В МОЗГЕ КРЫС ПРИ ГИПОТЕРМИИ

Астаева М.Д., Исмаилова Ж.Г., Эмирбеков Э.З., Айдунбеков Ф.Т.

Дагестанский государственный университет, Махачкала, Россия, jamilja@mail.ru

Гипотермия является стрессорным воздействием, которое сопровождается усилением свободнорадикальных процессов в организме. Активные формы кислорода увеличивают концентрацию ионов кальция в цитозоле и тем самым запускают целый каскад реакций, регулируемых Ca^{2+} . В условиях оксидативного стресса окислительной модификации подвергаются важнейшие биомолекулы клетки, в частности липиды. Присутствие гидропероксидов липидов в мембране нарушает их функции за счёт изменения текучести и приводит к утечке ионов (Ca^{2+}) через мембрану; это активирует фосфолипазу, что приводит к окончательному разрушению мембраны.

Магnezия – антагонист NMDA-рецепторов (ионотропный рецептор глутамата, селективно связывающий N-метил-D-аспартат), реализует свое действие непосредственно через стабилизацию клеточных мембран.

В настоящей работе нами исследовано влияние магnezии на процессы перекисного окисления липидов в суспензии синапсом коры головного мозга крыс при гипотермии. Магnezию вводили внутривентриально (40 мг на 1 кг веса тела) за 15 мин до охлаждения животных. Интенсивность перекисного окисления липидов оценивали по содержанию малонового диальдегида (МДА). Усиленное образование активных форм кислорода имеет место в начальный период гипотермии, когда температура тела падает на несколько градусов. Степень перекисного окисления липидов в синапсомах при умеренной (30°C) гипотермии увеличивается на 47%. При этом накопление МДА в пробах, инкубируемых *in vitro* в среде Фентона, существенно не отличается от контрольных значений. Введение магnezии при этом состоянии приводит к снижению содержания малонового диальдегида до контрольного уровня, а окисляемость липидов уменьшается почти в два раза по сравнению с контролем.

В то же время при глубокой (20°C) гипотермии магnezия существенно не влияет на содержание МДА в синапсомах, однако снижает накопление МДА в пробах, инкубируемых *in vitro* в среде Фентона, в 1,3 раза по сравнению с глубокой гипотермией без введения магnezии.

Таким образом, гипотермия приводит к увеличению содержания МДА в синапсомах, а введение магnezии снижает влияние гипотермии на окисляемость липидов синапсом коры головного мозга крыс.

EFFECT OF MAGNESIUM OF LIPID PEROXIDATION IN RAT BRAIN DURING HYPOTHERMIA

Astaeva M.D., Ismailova J.G., Emirbekov E.Z., Aidunbekov F.T.

Dagestan State University, Makhachkala, Russia, jamilja@mail.ru

Hypothermia is a stressor exposure, which is accompanied by increased free radical processes in the body. Reactive oxygen species increase the concentration of calcium ions in the cytosol and thereby trigger a cascade of reactions regulated by Ca^{2+} . Under the conditions of oxidative stress, the important biomolecules of cell, including lipids, undergoes the oxidizing modification. The presence of lipid hydroperoxides in the membrane impairs their function due to changes in flow and leads to leakage of ions (Ca^{2+}) across the membrane, it activates phospholipase, which leads to the final destruction of the membrane.

Magnesium – NMDA-receptor antagonist (ionotropic glutamate receptors, selectively binds the N-methyl-D-aspartate), effect directly through the stabilization of cell membranes.

In the present study we investigated the effect of magnesium on lipid peroxidation in a suspension of synaptosomes of the cerebral cortex of rats under hypothermia. Magnesium was injected intraperitoneally (40 mg per 1 kg body weight) for 15 min before cooling of animals. The intensity of lipid peroxidation was evaluated on the content of malondialdehyde (MDA). The increased formation of active oxygen species takes place during the initial

period of hypothermia when the body temperature drops a few degrees. The degree of lipid peroxidation in synaptosomes at a moderate (30°C) hypothermia increased by 47%. At the same time the accumulation of MDA in samples incubated in vitro in the Fenton medium is, not significantly different from control values. The introduction of magnesium in this condition leads to a decrease in the content of malondialdehyde to control level, and the oxidation of lipids is reduced by almost half compared with the control. At the same time, with a deep (20°C) hypothermia, magnesium does not significantly affect the content of MDA in synaptosomes, however, reduces the accumulation of MDA in samples incubated in vitro in the Fenton medium in 1.3 times as compared with deep hypothermia without the introduction of magnesium. Thus, hypothermia leads to an increase in MDA content in synaptosomes, and the injection of magnesium reduces the effect of hypothermia on lipid oxidation synaptosomes of the cerebral cortex of rats.

РОЛЬ ПОСТ-ТРАНСЛЯЦИОННОЙ МОДИФИКАЦИИ CNP В ФУНКЦИОНИРОВАНИИ МИТОХОНДРИЙ МОЗГА

Бабурина Ю.Л., Крестинина О.В., Гордеева А.Е., Азарашвили Т.С.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, Московская область, Пущино, Россия, byul@rambler.ru

Митохондрии (мх) имеют большое значение в процессах гибели и выживания нейронов мозга при его повреждении, в процессах дегенерации и старения, а также при ряде нейропатологий. Известно, что избыточная аккумуляция Ca^{2+} митохондриями увеличивает продукцию активных форм кислорода, ингибирует синтез АТФ, приводит к падению мембранного потенциала, набуханию Мх и выходу про-апоптотических белков. Все эти события отражают и индукцию неспецифической поры, permeability transition pore (PTP). В результате функционирования PTP запускается целый каскад реакций, вызывающих апоптоз. Несмотря на многочисленные исследования, состав неселективной поры и механизм ее регуляции в настоящее время не установлен. В нашей лаборатории в течение нескольких лет проводятся эксперименты по изучению регуляции функционирования PTP посредством Ca^{2+} -зависимого фосфорилирования/дефосфорилирования мембранно-связанных белков Мх. Среди белков, расположенных в зоне 44-46 кДа, была идентифицирована фосфодиэстераза 2',3'-циклических нуклеотидов (CNPазы). Известно, что CNPазы может находиться в фосфорилированной форме, но фосфорилированная форма CNPазы в митохондриях была показана в нашей лаборатории впервые. Поэтому задачей настоящей работы было изучение посттрансляционной модификации CNP, а именно фосфорилирования на функции митохондрий.

Было показано, что уровень фосфорилирования CNPазы повышается в присутствии пороговых концентраций кальция, вызывающих индукцию открытия PTP. Кроме того, было обнаружено увеличение включения меченного фосфата в белок 46 кДа на 30-35% в присутствии микромолярных концентраций 2',3'-сАМР (субстрата CNP). Это позволяет предположить существование неизвестной функции CNP в митохондриях, регулирующей PTP посредством протеинкиназ/протеинфосфатаз и фосфодиэстераз и ее участие в передаче сигнала в апоптозе через PKA зависимый путь.

Работа поддержана грантом РФФИ № 11-04-01321 и № 10-04-00271

THE ROLE OF POST-TRANSLATIONAL MODIFICATION OF CNP IN BRAIN MITOCHONDRIA OPERATION

Baburina Yu.L., Krestinina O.V., Gordeeva A.E., Azarashvili T.S.

Institute of Theoretical and Experimental Biophysics RAS, Pushchino, Moscow region, Russia, byul@rambler.ru

Mitochondria are of a great importance in processes of brain neurons survival if damaged, also in processes of degeneration and aging, and in neuropathologies.

It is known that excess accumulation of Ca^{2+} by mitochondria increases the production of active oxygen species, inhibits ATP synthesis, leads to drop of membrane potential, mitochondrion swelling and to release of pro-apoptotic proteins. All these events reflect to induction of nonspecific pore (permeability transition pore (PTP)). As a result of PTP operation a cascade of reactions starts leading to apoptosis. Despite of numerous studies the composition of nonselective pore and the mechanism of its regulation remain unknown

In our laboratory for several years experiments are carried out to study regulation of PTP operation through Ca^{2+} -depending phosphorylation/dephosphorylation of mitochondrial membrane binding proteins. Among proteins, located in 44-46 kDa area the phosphodiesterase of 2',3'-cyclic nucleotides (CNPase) was identified. It is known that CNPase might be in phosphorylated form, but such form of CNP in mitochondria was firstly showed in our laboratory. Therefore the aim of this work was to study of post-translational modification of CNPase, namely phosphorylation on mitochondria functions.

It was shown that the level of CNPase phosphorylation increases in the presence of threshold calcium concentrations causing PTP induction. In addition, the 30-35% increase of labeled phosphate incorporation in protein of 46 kDa was found in the presence of micromole concentrations of 2',3'-cAMP (CNP substrate). This allows us to suggest the existence of unknown CNPase function in mitochondria that regulates PTP through protein kinases and protein phosphatases and CNPase involving in signal transmission of apoptosis via protein kinase A-depending pathway. *The study was supported by grant RFBR №11-04-01321 и № 10-04-00271.*

ИЗУЧЕНИЕ личностной ТРЕВОЖНОСТИ ДОЛГОЖИТЕЛЕЙ АПШЕРОНСКОГО ПОЛУОСТРОВА.

Багирова Ф.М.

Институт Физиологии им. А.И.Караева НАН, г. Баку, Азербайджан, armillaazimova@mail.ru.

Известно, что тревожность – это психофизиологическое состояние, способствующее возникновению у человека ряда нервно-психических расстройств и психосоматических заболеваний, в структуре которых она зачастую выступает в качестве ведущего симптома. Тревога, которая является одной из наиболее часто наблюдаемых форм отрицательного эмоционального реагирования на стрессорные воздействия, представляется первой стадией универсальных физиологических изменений в организме. Она

определяется как субъективное эмоциональное состояние, характеризующееся ожиданием грозящей опасности. В современных исследованиях уделяется большое внимание поиску объективных признаков тревожности. В наших предыдущих исследованиях были изучены как ситуативная, так и общая тревожность долгожителей Апшеронского полуострова.

Целью данной работы явилось изучение личностной тревожности долгожителей Апшеронского полуострова. Для оценки психофизиологического состояния долгожителей был соответственно применен тест Ч.Д.Спилбергера и И.Ю.Ханина. Посредством метода опроса, используя этот тест по шкале самооценки определяли личностную тревожность у долгожителей. Исследования были проведены на долгожителях (людях в возрасте 90 и свыше лет), проживающих на Апшеронском полуострове. Тестирование продолжается 15-30 минут. Нами установлено, что у всех опрошенных долгожителей Апшеронского полуострова как умеренная, так и высокая личностная тревожность. Однако, для преобладающего большинства долгожителей Апшеронского полуострова свойственна высокая личностная тревожность.

Согласно литературным данным тревожность у человека определяется как комплексный феномен характеризующийся специфическими когнитивными, аффективными и поведенческими реакциями на уровне целой личности в зависимости от степени выраженности в индивидуальном эмоциональном пространстве объективных и субъективных источников угрозы. Среди ряда признаков высокой личностной тревожности наиболее характерным является избирательное усиление внимания к угрожающим стимулам. Выявлены прямые нейрофизиологические доказательства склонности высокотрещных к избирательному « захвату » угрожающей информации ограничивающейся единичными исследованиями в процедуре эмоционального прайминга и интерактивной игровой модели с сигналами эмоциональной обратной связи. .Оценивая особенности психофизиологического состояния долгожителей Апшерона следует отметить., что исследуемые нами долгожители проживают в различных семьях: полных и неполных, благополучных и неблагополучных, а также одинокие.что вызывало старческую озабоченность, которую в литературе ассоциируют с тревожностью. Установлено, что в случае ее обострения у старого человека возникают фобии, ощущение безнадежности.

Учитывая, что личная тревожность характеризует устойчивую склонность воспринимать большой круг ситуаций как угрожающие, реагировать на такие ситуации состоянием тревоги, а очень высокая личностная тревожность непосредственно коррелирует с наличием невротического конфликта, с эмоциональными и невротическими срывами и с психосоматическими заболеваниями, можно заключить, что одним из ведущих факторов, влияющих на психофизиологическое состояние является воздействие стресса во всех его проявлениях и формах.

Наши исследования являются подтверждением того, что важным звеном для активного долголетия является совокупность факторов, способствующих нормальному психофизиологическому состоянию долгожителей.

ИЗУЧЕНИЕ АКТИВНОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ КАК ОДНОГО ИЗ ФАКТОРОВ ДОЛГОЖИТЕЛЬСТВА У ДОЛГОЖИТЕЛЕЙ АПШЕРОНСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Багирова Ф.М., Касумов Ч.Ю.

Институт физиологии им.А.И.Караева НАН Азербайджана , г.Баку, zemfira gmv@mail.ru

Долгожительство как общая продолжительность жизни, слагаясь из сменяющихся друг друга отдельных фаз или периодов онтогенеза, зависит от складывающихся внутри каждого предшествующего периода возможностей адаптации и компенсации организма, условий поддержания гомеостаза и нейрогуморальной регуляции функций.

Известно, что существует целый ряд факторов, влияющих на долгожительство. Одним из важных среди них является активный образ жизни. В связи с этим, целью данной работы является изучение активного образа жизни долгожителей Апшеронского полуострова.

Обследование долгожителей включало: изучение семейного анамнеза по долголетию, анализ характера труда, питания и уровня физической активности. В качестве основных критериев состояния долгожителей использовались: общее самочувствие, степень подвижности, участие в работах по дому, способность к самообслуживанию, сохранность интереса к окружающему, состояние психики, острота зрения, слуха.

В результате проведенных исследований было составлено представление о состоянии здоровья долгожителей. Было выявлено, что те долгожители, которые в свое время проработали на производстве, колхозах и совхозах, они и по настоящее время выполняют определенную работу по дому, способны к самообслуживанию.То же самое можно сказать и о тех долгожителях, которые не работали на предприятиях, но занимались ведением домашнего хозяйства. Именно эти долгожители, привыкшие к труду, к активному образу жизни, активны и по сей день. Так, некоторые из них не только содержали в чистоте свой дом, но и наводили порядок за пределами своего дома, готовили и разогревали себе обед. Были и такие долгожители, которые несмотря на возраст, отличались превосходным зрением: без очков вдевали нитку в иголку, шили предметы обихода.

Таким образом, проведенные нами исследования показали воздействие активного образа жизни как фактора непосредственно влияющего на состояние здоровья долгожителей, в частности, Апшеронского полуострова.

В целом, наши данные позволяют дать удовлетворительную оценку состояния здоровья долгожителей Апшеронского полуострова.

КОРРЕКЦИЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ ПИЩИ У МЫШЕЙ ГЕНЕТИЧЕСКИ ПРЕДРАСПОЛОЖЕННЫХ К ГИПЕРФАГИИ И ОЖИРЕНИЮ

Бажан Н.М., Яковлева Т.В., Макарова Е.Г., Казанцева А.Ю.

Учреждение Российской академии наук, Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, Россия,
bazhan-nm@yandex.ru

В настоящее время ожирение и связанные с ним заболевания, такие как сахарный диабет 2 типа, приняли характер эпидемии. Как известно, развитие ожирения зависит от взаимодействия средовых и генетических факторов. В ходе нормального индивидуального развития организм сталкивается с периодами повышенного (беременность, лактация) и пониженного (эмоциональный стресс) потребления пищи. Цель работы – выяснить будут ли физиологические состояния, контрастные по потреблению пищи влиять на развитие наследственной гиперфагии и ожирения. В работе использовали мышей линии C57Bl/6J, с мутацией «yellow» в локусе Агути (A^y/a мыши). Мутация, снижая активность меланокортиновой (МК) системы гипоталамуса, повышает аппетит и вызывает развитие ожирения и диабета 2 типа. Мыши стандартного генотипа линии C57Bl/6J (a/a мыши) служили метаболическим контролем. Повторяющийся эмоциональный стресс (0.5 ч рестрикция x 3 раза в неделю x 5 недель) сдерживал развитие ожирения и диабета 2 типа у A^y/a мышей. Острый эмоциональный стресс (1 ч-рестрикция) снижал потребление пищи (стрессорная анорексия) и уровень инсулина в крови только у A^y/a мышей. Стрессорная анорексия у A^y/a мышей не коррелировала со сниженной экспрессией генов нейропептидов гипоталамуса, повышающих аппетит (AgRP, NPY) или с повышенной активностью гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы. Она могла быть вызвана усилением активности системы кортикотропин-рилизинг-фактора (КРФ) в гипоталамусе, о чем свидетельствует повышенная экспрессия гена рецептора КРФ 2 типа. Беременность и лактация также препятствовали проявлению наследственной гиперфагии и развитию ожирения и диабета 2 типа у A^y/a мышей. Лактация повышала аппетит у A^y/a и a/a мышей через механизмы не связанные с усиленной транскрипцией генов AgRP и NPY в гипоталамусе. Таким образом, как беременность и лактация (повышенное потребление пищи), так и эмоциональный стресс (сниженное потребление пищи) препятствовали проявлению наследственной гиперфагии, ожирения и улучшали метаболизм глюкозы у A^y/a мышей. Очевидно, МК система гипоталамуса, нарушенная мутацией A^y , не играет ведущей роли в регуляции аппетита при стрессе и лактации. Другие гипоталамические системы регулируют аппетит на новом уровне, соответствующем новым физиологическим условиям. Эта адаптация маскирует гиперфагию, вызванную мутацией A^y , сдерживает развитие ожирения и улучшает метаболизм глюкозы у A^y/a мышей. *Работа поддержана грантами РФФИ 09-04-00447, 10-04-00331, 11-04-01956.*

CORRECTION OF FOOD INTAKE IN MICE GENETICALLY PREDISPOSED TO HYPERPHAGIA AND OBESITY

Bazhan N.M., Yakovleva T.V., Makarova E.N., Kazantseva A.Y.

The establishment of the Russian Academy of Sciences, Institute of cytology and genetics, Novosibirsk, Russia,
bazhan-nm@yandex.ru

Now obesity and obesity-related pathologies, such as type 2 diabetes have taken the character of world-wide epidemic. The obesity development is known to be depended on interaction of genetic and environmental factors. Food intake is known to changed during the individual development. Pregnancy and lactation are characterized by increased and emotional stress – decreased appetite. The aim of the study was to investigate whether physiological states with relatively high and low food intake will affect the development of genetically-determined hyperphagia and obesity. C57Bl/6J mice carrying lethal *yellow* mutation at the *Agouti locus* (A^y/a mice) predisposed to the obesity and diabetes 2 development were used. The Ay mutation reduces melanocortin (MC) system activity which controls energy balance under the rest conditions. Mice of standard C57Bl/6J genotype (a/a mice) served as metabolic control. Repeating emotional stress (0,5h restraint x 3 times a week x 5 weeks) hampered development of obesity and 2 type diabetes in the A^y/a mice. Acute (1 h restraint) emotional stresses inhibited feeding and decreased plasma insulin levels only in the A^y/a mice. Anorexia in stressed A^y/a mice was independent of pathways involving hypothalamic orexigenic neuropeptide AgRP, NPY and HPA axis and might be associated with increased anorexic signal through corticotrophin-releasing factor 2 receptor (CRFR2) in the hypothalamus. Pregnancy and lactation eliminated hereditary hyperphagia, delayed obesity and diabetes development in the A^y/a mice. Lactation induced hyperphagia was independent on the pathways involving hypothalamic orexigenic neuropeptide AgRP, NPY. So, pregnancy and lactation (high food intake) similar to emotional stress (low food intake) prevented the development of genetically determined obesity and improved glucose metabolism in the A^y/a mice. One can assume that MC system, disturbed by the A^y mutation does not play a leading role in the feeding regulation during lactation and emotional stress. Other hypothalamic systems help to keep appétit and consequently glucose metabolism on the new levels appropriated to new physiological needs. These adaptations masked the genetically determined hyperphagia caused by the disturbance in the MC signaling, hampered obesity development and improved glucose metabolism in A^y/a mice.

The study was supported by the RFBR 09-04-00447, 10-04-00331, 11-04-01956.

ЭФФЕКТЫ ОСТРОГО СТРЕССА НА ПОЛОВУЮ МОТИВАЦИЮ И МЕТАБОЛИЗМ СЕРТОНИНА В МОЗГЕ У МЫШЕЙ С ВЫСОКОЙ НАСЛЕДСТВЕННОЙ ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТЬЮ К КАТАЛЕПСИИ

Баженова Е.Ю., Тихонова М.А., Цыбко А.С., Куликов А.В.

Учреждение Российской академии наук Институт Цитологии и Генетики Сибирского Отделения РАН, г. Новосибирск, Россия, E-mail: Kata_Yurevna@mail.ru

Стресс-реакция является адаптивным ответом всех живых организмов на любую разновидность стрессоров и существенна для их выживания. Катаlepsия (реакция замирания) представляет собой пассивно-оборонительную форму поведения в ответ на стрессорное воздействие. Среди линий мышей выраженная катаlepsия обнаружена только у CBA. Показано, что серотонин (5-HT) мозга участвует в регуляции катаlepsии. Путем селекции из популяции беккроссов между катаlepsической линией CBA и некатаlepsической линией AKR была выведена линия мышей ASC с высокой предрасположенностью к катаlepsии (85%). Недавно была определена локализация главного гена предрасположенности к катаlepsии в дистальном фрагменте хромосомы 13 (59-70 cM) мыши. В результате переноса этого фрагмента от линии CBA в геном линии AKR была получена конгенная линия мышей AKR.CBA-D13Mit76 с выраженной катаlepsией.

Целью исследования было сравнение влияния одночасовой рестрикции на половую мотивацию, уровень кортикостерона в плазме крови и интенсивность обмена 5-HT в мозге у мышей некатаlepsической линии AKR с животными катаlepsических линий CBA, ASC и AKR.CBA-D13Mit76. Обмен 5-HT измеряли отношением уровня его метаболита – 5-гидроксидола уксусной кислоты к уровню 5-HT.

Половая мотивация у катаlepsических линий CBA, ASC, AKR.CBA-D13Mit76 выше, чем у некатаlepsической линии AKR. Острый стресс снижал половую мотивацию у мышей линий CBA, ASC, AKR.CBA-D13Mit76, но не у AKR. В целом, стресс увеличивал уровень кортикостерона у всех линий. Достоверно более высокие уровни этого гормона на фоне стресса были отмечены у мышей линий AKR и AKR.CBA-D13Mit76, а низкие - у CBA и ASC. В покое обмен 5-HT выше у мышей ASC и AKR.CBA-D13Mit76 по сравнению с мышами родительских линий CBA и AKR. Одночасовая рестрикция увеличивала обмена 5-HT в среднем мозге у мышей CBA и AKR.CBA-D13Mit76.

Полученные результаты позволяют предположить существование ассоциации: 1) между предрасположенностью к катаlepsии и выраженностью половой мотивации, 2) между геномом AKR и гормональным ответом на стресс, однако предрасположенность к катаlepsии, по-видимому, не ассоциируется с обменом 5-HT в покое или при стрессе.

Работа поддержана грантом РФФИ № 11-04-00266.

EFFECT OF ACUTE STRESS ON SEXUAL MOTIVATION AND 5-HT METABOLISM IN THE BRAIN IN MICE WITH HIGH HEREDITARY PREDISPOSITION TO CATALEPSY

Bazhenova E.Yu., Tikhonova M. A, Tsybko A.S., Kulikov A.V.

Institute of Cytology and Genetics of Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia, E-mail: Kata_Yurevna@mail.ru

The stress-reaction is an adaptive response to wide range of environmental challenges. Catalepsia (tonic immobility, freezing) is a form of passive-defensive behavior in response to stressful stimuli as an alternative to flight. The involvement of brain serotonin in mechanism of catalepsia has been shown. A significant interstrain difference in the predisposition to pinch-induced catalepsia was shown: freezing reaction was found in 54% of males and females of CBA mouse strain but it was never detected in animals of AKR. The high predisposition to catalepsia in CBA mice was markedly increased by selection and ASC (Antidepressant Sensitive Catalepsia) mouse was created. Recently the CBA-derived distal 59-61 cM fragment of chromosome 13 containing the main gene of catalepsia was transferred to the AKR genome and the congenic catalepsia-prone mouse line AKR.CBA-D13Mit76 was created.

The aim of the study was to compare the effect of restriction stress on sexual motivation, plasma corticosterone level and intensity of 5-HT metabolism in the brain in mice of catalepsia-resistant strain AKR with catalepsia-prone CBA, ASC and AKR.CBA-D13Mit76 strains. 5-HT metabolism was measured as the rate of 5-hydroxyindoleacetic acid to 5-HT.

Sexual motivation in catalepsia-prone lines CBA, ASC, AKR.CBA-D13Mit76 was higher, compared with catalepsia-resistant AKR strain. The acute stress reduced sexual motivation in CBA, ASC, AKR.CBA-D13Mit76 mice, but not in AKR mice. The stress increased level corticosterone in all lines studied. At the same time, the stress produced higher increase of corticosterone in AKR and AKR.CBA-D13Mit76 mice, compared with CBA and ASC. The basal 5-HT metabolism was higher in ASC and AKR.CBA-D13Mit76 mice compared with mice of parental CBA and AKR strains. Hourly restriction increased 5-HT metabolism in the midbrain in CBA and AKR.CBA-D13Mit76 mice.

The results indicated an association: 1) between predisposition to catalepsia and of sexual motivation expression, 2) between the AKR genome and the hormonal response to stress, however predisposition to catalepsia, probably, is not associated with 5-HT metabolism.

Work is supported by the RFBR grant № 11-04-00266.

ДОСИМПТОМНАЯ СТАДИЯ МФТП МОДЕЛИ БОЛЕЗНИ ПАРКИНСОНА У МЫШЕЙ ЛИНИИ C57BL/6: АНАЛИЗ ВОЗМОЖНЫХ КОМПЕНСАТОРНЫХ ПРОЦЕССОВ

Базян А.С., Ивлиева Н.Ю., Щеголевский Н.В., Коршунов В.А.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, Москва

Нигростриатная дофаминергическая система выполняет специфическую функцию, она контролирует активность ГАМК и глутаматергической передачи дорзального стриатума. ГАМК и глутамат-

ергическая системы дорзального стриатума участвуют в реализации поведения, осуществляя моторный контроль. Показано что при болезни Паркинсона (БП), под влиянием деградации нигростриарной дофаминергической системы активность ГАМК и глутаматергической передачи меняется. На ранних стадиях паркинсонизма активность ГАМК и глутаматергических систем увеличивается, при более поздних стадиях, наоборот, активность этих систем уменьшается. Предполагается, что именно уменьшение эффективности ГАМК и глутаматергической системы дорзального стриатума является причиной брадекинезии. Эта точка зрения обосновывается тем, что высокочастотная стимуляция коры, увеличивающая эффективность глутаматергической передачи в стриатуме, снимает брадекинезию. В то же время, высокочастотная стимуляция globus pallidus, усиливающий ГАМКергический выход из стриатума, так же снимает брадекинезию. L-DOPA, который широко используется при лечении паркинсонизма, препятствует усилению ГАМК и глутаматергической передачи на ранних стадиях, и уменьшению ГАМК и глутаматергической передачи на поздних стадиях БП. Такая пластичная реакция ГАМК и глутаматергической систем дорзального стриатума позволяет предположить, что компенсаторные механизмы досимптомной фазы могут быть связаны с этими системами. В связи с этим, целью работы была исследование межклеточной концентрации ДА и его метаболитов ДОФАК и ГВК, серотонина (СТ) и его метаболита 5-ОИУК, ГАМК и глутамата методом микродиализа в модели досимптомной стадии БП.

Было показано, что двукратная инъекция МФТП в дозе 12 мг/кг с интервалом 2 часа не вызывает нарушения поведения у мышей через 14 суток. При этом межклеточная концентрация ДА уменьшается на 33%. Межклеточная концентрация метаболитов ДА – ДОФАК и ГВК не меняется. Практически не меняется межклеточная концентрация СТ и его метаболита 5-ОИУК. Межклеточная концентрация ГАМКа и глутамата в дорзальном стриатуме мышей линии C57BL/6 остается без изменений через 14 суток после двукратная инъекция МФТП в дозе 12 мг/кг с интервалом 2 часа. Можно полагать, что устойчивое сохранение межклеточной концентрации ГАМКа и глутамата является одним из компенсаторных механизмов препятствующих проявлению симптомов БП. Известно, что в начальных стадиях БП уменьшение концентрации ДА в стриатуме сопровождается повышением активности ДА рецепторов. Эти ДА рецепторы локализованы на средних звездчатых нейронах дорзального стриатума, которые составляют 95% от всей популяции нейронов дорзального стриатума. Сами средние звездчатые нейроны являются основным источником ГАМК в стриатуме, так как они ГАМКергические. Дендритное дерево этих нейронов получает глутаматергическую иннервацию от разных областей коры. Можно предположить логическую цепочку досимптомной стадии БП. Уменьшение концентрации ДА, → повышение активности ДА рецепторов, → компенсация регуляторных реакций средних звездчатых нейронов дорзального стриатума.

NON SYMPTOMATIC STAGE OF MPTP MODEL OF PARKINSON DISEASE BY C57BL/6 MICE STRAIN: THE ANALYSIS OF POSSIBLE COMPENSATORY PROCESSES

A.S. Bazyan, N.Yu. Ivlitva, N.V. Schegolevski', V.A. Korshunov
Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology RAS, Moscow

The nigrostriatal dopaminergic (DA) realizes specific function, it supervises activity of GABA and glutamatergic transmission in dorsal striatum. GABA and glutamatergic systems of dorsal striatum participate in behavior realization, carrying out motor control. It is shown that at Parkinson disease (PD), under the influence of nigrostriatal DA system degradation activity of GABA and glutamatergic transmission changes. At early stages of a PD activity of GABA and glutamatergic systems is enlarged, at later stages, on the contrary, activity of these systems decreases. It is supposed, what exactly reduction of efficiency of GABA and glutamatergic system of dorsal striatum is at the bottom of bradecinesia. This point of view is proved by that the high-frequency stimulation of a cortex enlarging efficiency of glutamatergic transmission in a striatum, takes out of bradecinesia. At the same time, high- frequency stimulation globus pallidus, a strengthening GABAergic transmission from a striatum also takes out of bradecinesia. L-DOPA which is widely used at treatment PD, interferes with intensifying of GABA and glutamatergic transmission at early stages, and to reduction of GABA and glutamatergic transmission at late stages of PD. Such plastic reaction of GABA and glutamatergic systems in dorsal striatum allows to assume that compensatory mechanisms of non symptomatic stage can be bound to these systems. In this connection, the purpose of work was research of intercellular concentration of DA and its metabolites DOPAC and HVA, a serotonin (ST) and its metabolite 5-OIAA, GABA and glutamate by microdialysis method in model of non symptomatic stages of PD.

It has been shown that double injection of MPTP in a dose of 12 mg/kg with interval 2 hours doesn't cause disturbance of behavior in mice in 14 days. Thus intercellular concentration DA decreases for 33 %. Intercellular concentration of DA metabolites – DOPAC and HVA doesn't change. Intercellular concentration of ST and its metabolite 5-OIAA practically doesn't change also. Intercellular concentration of GABA and glutamate in dorsal striatum of C57BL/6 mice strain remains without changes in 14 days after double injection MPTP in a dose of 12 mg/kg with an interval 2 hours. It is possible to believe that stable conservation of intercellular concentration of GABA and glutamate is one of compensatory mechanisms of PD symptoms interfering implication. It is known that in initial stages of PD reduction of DA concentration in a striatum is accompanied by rising of DA receptors activity. These DA receptors are located on medium spiny neurons of dorsal striatum, which make up 95 % from all of neurons population of dorsal striatum. medium spiny neurons are the basic source of GABA in a striatum, as they GABAergic. The dendrite of these neurons receives glutamatergic innervations from different areas of a cortex. It is possible to assume a logic chain of PD non symptomatic stages. Reduction of DA concentration, → rising of DA receptors activity, compensation of regulatory reactions of medium spiny neurons of dorsal striatum

СТОМАТОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС ПРИ ОСТРОМ ГЕРПЕТИЧЕСКОМ СТОМАТИТЕ У ДЕТЕЙ С ДИСБАКТЕРИОЗОМ ЖЕЛУДОЧНО КИШЕЧНОГО ТРАКТА

Байрамов Ю.И.

Азербайджанский Медицинский Университет

Острый герпетический стоматит *kontadios-antroponoz* является вирусно-инфекционным заболеванием, который проявляется местными изменениями в слизистой оболочке полости рта, а в общем и токсикозом организма в целом. В это время происходят изменения в иммунной, ретикулоэндотериальной и нервной системах, меняются показатели специфической и неспецифической защиты.

Нарушение нормальной микрофлоры желудочно кишечного тракта – дисбактериозы являются патологическим процессом, который считается главным или дополнительным звеном в течении различных заболеваний, тем самым усложняет течение основной болезни и влияет на его результаты.

Целью данной работы является изучение стоматологического статуса у детей с дисбактериозом желудочно-кишечного тракта при остром герпетическом стоматите. Для этого были исследованы 138 (73 мальчика и 65 девочек) больных детей с паталогическими изменениями слизистой оболочки полости рта с острым герпетическим стоматитом и дисбактериозом желудочно кишечного тракта. При клиническо-лабораторных исследованиях (диагностическо-цитологический и полимеразная цепная реакция; определение IgA, IgJ, IgM, slgA в иммунологической слюне и количества лизосима) выявлено, что у 124-х (64 мальчика, 60 девочек) детей острый герпетический стоматит, а у 14-ти детей (9 мальчиков, 5 девочек) рецидивирующий герпетический стоматит. У 70-ти из этих детей легкая форма, у 52-х средняя форма, а у 2-х острая форма герпетического стоматита.

Вследствии проведенных исследований получен результат, что у детей от 6-ти месяцев до 3-х лет с дисбактериозом желудочно кишечного тракта при остром герпетическом стоматите в зависимости от клинической формы и течения болезни проявляется диффузной сыпью в полости рта и на деснах, а именно на фронтальной части зубов острым катаральным гингивитом, при легкой форме острого герпетического стоматита односторонним, а при средней-тяжести и тяжелой форме двухсторонним выпуханием подчелюстных лимфатических узлов.

THE STOMATOLOGIC STATUS AT A SHARP HERPETIC STOMATITIS IN CHILDREN WITH DYSBACTERIOSIS OF GASTROINTESTINAL TRACT

Y.I. Bayramov

Azerbaijan medical university

The sharp herpetic stomatitis *kontadios-antroponoz* is a virus-infectious disease which is manifested by local changes in the mucous membrane of the oral cavity, and in general by organism toxicosis as a whole. At this time changes in immune, reticuloendotel and nervous systems, indicators of specific and nonspecific protection change are observed.

Disturbances of normal microflora gastrointestinal tract – dysbacteriosis is a pathological process which is considered to be the main or additional link during various diseases, thereby aggravates a current of the main disease and influences on its results.

The purpose of the present work is studying of the stomatologic status in the children with a dysbacteriosis of a gastrointestinal tract in sharp herpetic stomatitis. For this purpose 138 (73 boys and 65 girls) sick children with паталогическими changes of a mucous membrane of an oral cavity with a sharp herpetic stomatitis and dysbacteriosis gastrointestinal tract were studied. The clinical-laboratory analysis (diagnostic-cytological and polymerize chain reaction; definition IgA, IgJ, IgM, slgA in an immunological saliva and quantities lizosom) revealed in 124 (64 boys, 60 girls) children a sharp herpetic stomatitis, and atin 14 children (9 boys, 5 girls) recidivist herpetic stomatitis. In 70 ones from these children the easy form, at in 52 average form, and at 2 sharp form of a herpetic stomatitis was observed..

As a result of the studies undertaken it was revealed that in children from 6 months till 3th years with a dysbacteriosis gastrointestinal tract sharp herpetic stomatitis depending on the clinical form and a clinical course is manifested by diffuse rash in an oral cavity and on gums, namely on a face-to-face part of teeth sharp catarrhal ulitis, in the easy form of a sharp herpetic stomatitis unilateral, and in average- and grave in form hard to the form of bilateral swellings of submaxillary lymph nodes.

ИЗУЧЕНИЕ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА ДОЛГОЖИТЕЛЕЙ, ПРОЖИВАЮЩИХ ПО НАБЕРЕЖНОЙ ЧАСТИ АПШЕРОНСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Байрамова Е.О.

Институт физиологии им. А.И.Караева НАН Азербайджана, Баку

Изучение долголетия всегда было одной из актуальнейших научных проблем. Продление жизни человека, максимальное сохранение его умственных и физических сил – главная задача современной геронтологии.

Известно, что при старении наблюдается снижение объема оперативной памяти, скорости обработки информации, способности обучения и запоминания новой информации (Braker T.S., 2008; Old S.R., 2008). Анализ когнитивного старения показывает, что с возрастом увеличиваются индивидуальные различия в интеллектуальной продуктивности, причиной возрастания которых являются генетические и средовые факторы (Finkel D., 2005). Средовые факторы, экологические условия сами по себе не определяют продолжительность жизни человека, но как один из факторов долголетия имеют особое значение.

В последнее десятилетие проявляется большой интерес к нейрофизиологическим исследованиям мозга в состоянии покоя (Бойцова Ю.А., 2007; Б. Фарбер, 2009; Бойцова Ю.А., 2010), которое характеризуется определенной организацией деятельности мозга. Одним из подходов в изучении изменений, связанных со старением и долголетием, является изучение фоновой электрической активности мозга. Целью работы являлся анализ и сопоставление ЭЭГ данных у здоровых долгожителей, проживаю-

щих по набережной части Апшеронского полуострова, для оценки функционального состояния головного мозга.

ЭЭГ регистрировали с использованием компьютерного энцефалографа «Нейрон-Спектр» СЭ 0535 («Нейрософт», Россия) у здоровых долгожителей в возрасте 90-100 лет. Оценка здоровья человека осуществлялась на основании анкеты. Запись ЭЭГ проводилась в состоянии расслабленного бодрствования при закрытых глазах в режиме монополярных отведений с ушными референтными электродами. Electroды накладывались по международной схеме «10-20%» (F_p1/F_p2 ; F_3/F_4 ; C_3/C_4 ; P_3/P_4 ; O_1/O_2 ; F_7/F_8 ; T_3/T_4 ; T_5/T_6). Продолжительность записи ЭЭГ составляла 10 мин. Частота квантования ЭЭГ составляла 200 Гц, срез фильтра устанавливался в границах 0,5-35 Гц. Участки записанной ЭЭГ содержавшие артефакты, были исключены из анализа.

С программой «Нейрон-Спектр» проводили частотно-спектральный анализ. Эпохи длительностью 5,12с были подвергнуты быстрому преобразованию Фурье с расчетом показателей спектральной мощности и частоты для каждого из 16 отведений в четырех частотных диапазонах; дельта (0,5-3,9 Гц); тета (4-7,9 Гц); альфа (8-13 Гц); бета (14-35 Гц). Статистический анализ проводили с помощью пакета программы «Statistika for Windows».

Проведенный спектрально- частотный анализ фоновой ЭЭГ у здоровых долгожителей, проживающих по набережной части Апшеронского полуострова позволил выявить следующие особенности. Согласно результатам исследований у этих долгожителей, выявляется доминантность средней спектральной мощности дельта-ритма в частотных пределах 0,5-1,5Гц по всем отведениям коры. У этих долгожителей по высокочастотным показателям ЭЭГ средняя спектральная мощность альфа-ритма очень низкая. А средняя спектральная мощность бета-ритма (с частотой 20-35 Гц) по правосторонним передне-, средне- височных областям коры-высокая.

По нашим данным спектрально-частотного анализа здоровые долгожители характеризовались преобладанием на ЭЭГ дельта активности, что по данным литературы (Жирмунская Е.А., 1995; Русалов В.М., 1979) является негативным симптомом с точки зрения скорости психических процессов, интеллектуальной и психической выносливости, работоспособности. А инверсия альфа-ритма и преобладание бета-ритма в правой височной области у долгожителей свидетельствует о снижении активности таламокортикальных систем и характерна для тревожных состояний. Высокая спектральная мощность дельта волн во всех отведениях и преобладание бета-ритма в правой височной области коры у долгожителей проживающих по набережной части Апшеронского полуострова свидетельствует о сниженном уровне функциональной активности мозга в сочетании с высоким уровнем тревожности.

ИССЛЕДОВАНИЕ РОЛИ АКТИВАЦИОННЫХ, ИНДУЦИБЕЛЬНЫХ И ЛИГАНД-ЗАВИСИМЫХ ТРАНСКРИПЦИОННЫХ ФАКТОРОВ МОЗГА В РАЗВИТИИ И ПРЕДОТВРАЩЕНИИ ТРЕВОЖНО- ДЕПРЕССИВНЫХ СОСТОЯНИЙ

Баранова К.А

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физиологии им. И.П. Павлова
Российской академии наук, Санкт-Петербург, Россия; ksentippa@mail.ru

Цель данного исследования состояла в анализе роли различных семейств транскрипционных факторов (ТФ) мозга в механизмах адаптивного и патологического ответа на тяжелый психоэмоциональный стресс. В гиппокампе, неокортексе и гипоталамусе крыс изучали динамику активации ТФ, относящихся к активационным (p-CREB), индуцибельным (HIF-1 α , c-Fos, NGFI-A), и лиганд-зависимым (GR, MR): 1) при развитии депрессивноподобного состояния в модели «выученной беспомощности» (ВБ); 2) после применения гипоксического прекодиционирования (ГП), предотвращающего развитие экспериментальной депрессии в модели ВБ. Методом количественной иммуноцитохимии впервые было установлено, что фактор HIF-1 α индуцируется в нейронах мозга в ответ на психоэмоциональный стресс. В парадигме ВБ повышение экспрессии факторов HIF-1 α и c-Fos было невелико на ранних и максимально на отдаленных сроках (5-е - 10-е сутки). После ГП (360 Торр, 2 ч, трехкратно с интервалом 24 ч) пик ранней экспрессии этих факторов пролонгировался и возрастал по амплитуде, а отсроченной - наоборот нивелировался. Был выявлен низкий уровень иммунореактивности к активируемому фактору p-CREB в мозге крыс, стрессированных в парадигме ВБ, значительно большее содержание p-CREB наблюдалось у ГП-ВБ животных, особенно в отсроченный период (10 сут.). Для фактора роста нейронов NGFI-A стресс в парадигме ВБ вызывал быстро нивелирующееся повышение экспрессии на ранних сроках. У ГП-ВБ крыс подавлялась ранняя волна экспрессии этого фактора, но на более поздних сроках экспрессия напротив оставалась более интенсивной чем у непрекодиционированных. При развитии ВБ отмечено значительное снижение содержания кортикостероидных рецепторов (GR и MR) в нескольких образованиях мозга стрессированных животных, протективный эффект ГП сопровождался ап-регуляцией их уровня, особенно значимой в гиппокампе.

Результаты свидетельствуют о том, что отсроченная сверхэкспрессия ТФ HIF-1 α и c-Fos, недостаточная активация факторов CREB и NGFI-A, и редукция кортикостероидных рецепторов в нейронах мозга связаны с развитием стресс-индуцированных патологий, в то время как модификации динамики их экспрессии после ГП, вероятно, необходимы для реализации нейропротективных эффектов.

THE ROLE OF ACTIVATED, INDUCIBLE AND LIGAND-DEPENDENT BRAIN TRANSCRIPTION FACTORS IN THE DEVELOPMENT AND PREVENTION OF ANXIETY DISORDER

Baranova K.A.

Pavlov Institute of Physiology RAS, St.-Petersburg, Russia; ksentippa@mail.ru

The purpose of this study was to analyze the role of various brain transcription factors (TF) families in mechanisms of the adaptive and pathological response to severe psycho-emotional stress. In the hippocampus, neocortex and hypothalamus of rats the dynamics of the activation of activation (p-CREB), inducible (HIF-1 α , c-Fos, NGFI-A), and ligand-dependent (GR, MR) TF have been studied: 1) in development of the depression in the

learned helplessness model in rats (LH); 2) after hypoxic preconditioning (HP), preventing development of the depressive state in rats. By an immunocytochemical method was first established that the HIF-1 α factor is induced in neurons of the brain in response to psychoemotional stress. In the LH paradigm increased expression of factors HIF-1 α and c-Fos was small at the earliest and most high on the remote terms (5 th - 10 th day). After HP (360 Torr, 2 h, three times at intervals of 24 h) peak of the early expression of these factors are prolonged and increased in amplitude and delayed - on the contrary leveled. Low levels of signal-dependent nuclear factor p-CREB immunoreactivity in LH rats brain was detected, significantly higher content of p-CREB was observed in HP-LH animals, especially in the delayed period (10 days). The stress in LH paradigm for neuronal growth factor NGFI-A caused increased expression on the early terms. For HP-LH rats the early wave of this factor expression was suppressed, but on later terms the expression in opposite remained more intensive than for non-HP. With the development of the LH showed a significant reduction of corticosteroid receptors (GR and MR) in several formations of LH-animals brain, a protective effect of HP was accompanied by up-regulation of their levels, in the hippocampus is especially important.

The results indicate that delayed HIF-1 α and c-Fos overexpression, insufficient activation of CREB and NGFI-A factors, and the reduction of corticosteroid receptors in the neurons of the brain are associated with the development of stress-induced depressive pathologies, while the modification of the dynamics of their expression after HP is likely to be necessary for the implementation of neuroprotective effects.

УРОВНИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ И АДАПТАЦИОННЫЕ РЕЗЕРВЫ ОРГАНИЗМА У ДЕТЕЙ С РАЗЛИЧНЫМИ ТИПАМИ ТЕМПЕРАМЕНТА

Бардецкая Я.В.

Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, Красноярск, Россия;
BYVkgpu@yandex.ru

В связи с ростом заболеваемости, техногенных нагрузок, экологическим диссонансом изучение состояния здоровья детей школьного возраста приобретает все большее значение. Переход от нормы к патологии, как известно, осуществляется через ряд стадий, на которых организм адаптируется к новым для него условиям. В числе факторов, определяющих резистентность организма, отмечают индивидуальные особенности реактивности нервной системы и типологические характеристики психики.

Целью нашего исследования явилось выявление особенностей уровня резистентности по данным лейкограммы у здоровых младших школьников с различными типами темперамента. Оценка адаптационных реакций, состояний и уровня резистентности мальчиков и девочек проводилась по методике В.А. Копанева (1999), адаптированной к применению в педиатрической практике С.А. Выборовой (2003). Выделение типов темперамента по Томасу производилось по индексам выраженности поведенческих проявлений (ИВПП) и прочности стереотипов поведения (ИПСП). По результатам типирования формировались три группы: дети «интенсивные», с высоким ИВПП; «адекватные», со средним ИВПП; и «спокойные», с низким ИВПП. Соответственно с высоким, средним и низким ИПСП – «ригидные», «пластичные» и «лабильные».

Обследовано 513 школьников, 8-10 лет, отнесенных по данным медицинских карт к группе здоровых, из них 240 мальчиков и 273 девочки. У всех детей в анамнезе отсутствовала хроническая патология и острые заболевания в течение месяца до исследования.

Установлено, что спокойные (низкий ИВПП) и пластичные (средний ИПСП) мальчики и девочки имеют достоверно большие показатели высокого уровня резистентности по сравнению с лицами адекватными (средний ИВПП), интенсивными (высокий ИВПП), лабильными (низкий ИПСП) и ригидными (высокий ИПСП).

Таким образом, дети 8-10 лет, чье поведение характеризуется низкими показателями выраженности поведенческих проявлений и достаточной пластичностью стереотипов поведения, демонстрируют адаптивные реакции, которые указывают на нормальное функционирование организма. При этом у детей с высокими и средними ИВПП, а также с высокими и низкими показателями ИПСП преобладает низкий уровень функционирования организма по данным лейкограмм.

Проведенное исследование позволяет сделать вывод о наличии взаимосвязи типологических особенностей темперамента, адаптационных реакций и уровня функционирования организма.

LEVELS OF FUNCTIONING AND ADAPTIVE RESERVES OF AN ORGANISM OF CHILDREN WITH VARIOUS TYPES OF TEMPERAMENT

Bardetskaya Y.V.

Krasnoyarsk State Pedagogical University, Krasnoyarsk-city, Russia; BYVkgpu@yandex.ru

In connection with incidence rate, technogenic loading, ecological discordance the study of level of health of preschool children gains in greater importance. As it is known transition from norm to pathology is carried out through some stages in each of which the organism adapts to new conditions. Among the factors defining resistance of an organism we may mark out specific features of reactivity of nervous system and typological characteristics of state of mind.

The research objective is detection of features of resistance level at healthy younger schoolchildren with various types of temperament according to data of leukogram. The estimation of adaptive reactions, conditions and resistance level of boys and girls was studied according to V.A.Kopanev's methodology (1999) adapted to use in pediatric practice by S.A.Vyborova (2003). Separation of types of temperament according to Thomas was carried out using indexes of level of behavioural display (ILBD) and strength of stereotypes of behavior (ISSB). According to results of typing we formed three groups: "intensive" children with high ILBD; "adequate" children with average ILBD; and "quiet" children with low ILBD. Accordingly children with high, average and low ISSB are «rigid», "plastic" and "labile" children.

513 schoolchildren of 8-10 years, who were concerned to healthy group according to medical history, were surveyed. Among them there were 240 boys and 273 girls. During a month before research all children had no chronic pathology and acute diseases in past history.

It was ascertained that quiet (low ILBD) and plastic (average ISSB) boys and girls have great indicators of high level of resistance in comparison with adequate (average ILBD), intensive (high ILBD), labile (low ILBD) and rigid (high ISSB) children.

Thus, children of 8-10 years, whose behavior is characterized by low indicators of level of behavioural display and sufficient flexibility of behavior stereotypes, show adaptive reactions which indicate normal functioning of organism. Thus children with high and average ILBD, and also with high and low indicators ISSB have low level of functioning of organism according to data of leukogram.

This research allows to make a conclusion that there is interconnection between typological features of temperament, adaptive reactions and level of functioning of organism.

КСИДАТИВНО-КОМПЕНСАТОРНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИНДИВИДУУМА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ДЕПРЕССИВНОГО СОСТОЯНИЯ

Бахшалиева А.Я.

Институт Физиологии им. А.И.Караева, НАН Азербайджана, г. Баку, afetfarm@mail.ru

Как известно, при стрессе одним из патогенетических механизмов поражений мозга, содержащего большое количество полиненасыщенных жирных кислот, является изменение прооксидантно-антиоксидантного баланса, которое связано с избытком свободного кислорода и дефицитом антиоксидантных ферментов в нервных клетках. Именно сопряженностью индивидуальных изменений активности антиоксидантной системы определяется степень адаптации организма к внешнему воздействию и различная обеспеченность антиоксидантами предполагает индивидуальные особенности в реакции стрессирования при реализации депрессивного состояния у крыс.

В предыдущих исследованиях у предварительно отобранных поведенчески активных и пассивных половозрелых крыс-самцов нами было изучено развитие депрессивного состояния с использованием метода сенсорного контакта при длительном (20-дневном) стрессировании с агрессивными особями. Выявлено, что у активных животных развивалось депрессивное состояние, сходное с тревожной депрессией, а у пассивных крыс формировались психо-эмоциональные расстройства, подобные тоскливой депрессии. С целью раскрытия биохимических механизмов индивидуума, в данной работе проведено исследование редокс-статуса активных и пассивных особей, которые отличаются по окислительно-восстановительным и адаптационно-приспособительным возможностям. Об активности антиоксидантной системы организма судили по изменению активности фермента глутатионпероксидазы, на тканевом уровне в гомогенате правой и левой фронтальной коре мозга.

Результаты наших исследований свидетельствуют о том, что хронический социальный конфликт провоцирует у особей разные эмоциональные состояния в зависимости от исходных адаптационно-компенсаторных возможностей, и со временем формирует нейрофизиологический статус животного. Хроническая стрессорная нагрузка сопровождалась разнонаправленными изменениями биохимических показателей в правой и левой фронтальной коре мозга крыс, которые носят своеобразный характер, проявляя различную локализацию и динамику. Экспериментальные данные показывают, что у обеих групп интактных крыс (в норме) баланс активности глутатионпероксидазы выше в левой фронтальной коре, что можно объяснить высоким уровнем метаболизма в левой коре мозга. В реализации модели депрессии, индуцированного зоосоциальным стрессом, до конца опыта отмечается сдвиг баланса активности глутатионпероксидазы в сторону правого полушария у активных крыс, а у пассивных - в сторону левого.

Многообразие клинических проявлений депрессивных расстройств свидетельствуют об участии в патогенезе депрессий взаимосвязанных нарушений ряда нейроэндокринных систем, в основе которого лежит нарушение синаптической передачи, то есть ионных процессов, протекающих на уровне мембран нервных клеток. Белковые SH-группы и низкомолекулярные тиолы, особенно глутатион, являются естественными антиоксидантами, которые при помощи глутатионпероксидазы разрушают липидные гидроперекиси и реализуют антиперекисную реакцию на уровне мембран. Действительно, глутатион и ферменты его метаболизма регулируют некоторые нейрорхимические процессы общего и специфического характера (регулируя уровень биогенных моноаминов в нейрональных терминалах, обеспечивают проницаемость аминокислот и низкомолекулярных пептидов через клеточные мембраны) и обеспечивают окислительную деградацию эндогенных и экзогенных агентов. Поскольку генетическая регуляция медиаторных систем мозга является существенным элементом генетической регуляции поведения, логично предположить, что выбор стратегии защитного поведения в значительной мере обусловлен генетически детерминированными особенностями медиаторных систем мозга.

OXYDATIVE-COMPENSATORY OPPORTUNITIES OF INDIVIDUUM AT THE EXPERIMENTAL DEPRESSIVE STATE REALIZATION

Bakhshaliyeva A.Y.

Institute of Physiology n.a. A.I.Karayev, Azerbaijan NAS, Baku, afetfarm@mail.ru

The dynamics of changes in glutathione peroxydase activity in right and left frontal cortex active and passive white rats was studied under experimental depressive state. It was revealed that in passive animals reducing the enzyme is activity results in the depletion of antioxidant protective system which causes considerable intensification of oxidative processes of free radicals.

ВЛИЯНИЕ ОСТРОГО ВВЕДЕНИЯ АЛКОГОЛЯ НА МОЗГОВЫЕ СИСТЕМНЫЕ ПРОЦЕССЫ

Безденежных Б.Н.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт психологии РАН,
Москва, Россия; bezbornik@mail.ru

Острое введение в организм алкоголя является одним из методов исследования соотношения мозговых и психических процессов. Алкоголь нарушает психические процессы, но эти нарушения вызваны его опосредованным действием, а прямой мишенью его действия являются обменные процессы в нервных клетках. Задача работы – выяснить механизмы опосредованного действия алкоголя на психические процессы?

Мы считаем, что эффективное изучение данной проблемы возможно с позиций

системно-эволюционного подхода (В.Б.Швыркова) к решению психофизиологической проблемы в рамках теории функциональных систем П.К. Анохина. Этот подход рассматривает физиологические (нейронную активность) и психические процессы как разные аспекты описания единой реальности – взаимодействующих функциональных систем, входящих в структуру индивидуального опыта. Предполагается, что в основе поведения и сопровождающих его психических процессов лежит взаимодействие функциональных систем по П.К.Анохину, каждая из которых представлена набором системоспецифичных нейронов. Каждое действие предвдваряет афферентный синтез (АС), во время которого системы объединяются друг с другом через синапсы своих нейронов. В задачах сенсомоторного выбора процессу АС соответствует связанный с ответом электрический потенциал мозга - P300.

В работе оценивали влияние острого введения алкоголя на время ответов в задаче сенсомоторного выбора и на связанные с этими ответами потенциалы P300. Равновероятно предъявляемые альтернативные сигналы имели такую структуру, что один из них прогнозировался более точно, чем другой. При выполнении задачи сенсомоторного выбора у нормальных субъектов имел место эффект последовательности (ЭП), т.е. зависимость времени ответа и характеристик связанного с ним P300 от цепочки предшествующих сигналов. ЭП указывает на прогнозирование субъектом будущего сигнала с учетом последовательности предшествующих сигналов. Субъекты отмечали, что им было легче отвечать на сигнал, который прогнозировался более точно, чем на альтернативный сигнал. У субъектов, находящихся в состоянии алкогольного опьянения, ЭП не наблюдался, и время ответов не сокращалось. В переднем фронте P300 имел место негативный сдвиг, а латентный период его пика увеличивался. Такие субъекты не могли оценить, на какой сигнал им было легче отвечать.

По-видимому, алкоголь активизирует гомеостатическую защиту нейронов, которая направлена на сохранение их исходной активности, и нейроны становятся неспособными изменять эффективность своих синаптических контактов. Иными словами, алкоголь фиксирует исходные синаптические связи между нейронами определенных систем и блокирует возможность модификации этих связей в процессе афферентного синтеза, во время которого формируется набор систем, обеспечивающих ответное действие на предъявление сигнала в задаче выбора.

EFFECT OF ACUTE ETHANOL ADMINISTRATION ON THE BRAIN SYSTEM PROCESSES

Bezdenzhnykh B.N.

Federal state budgetary institution Institute of Psychology RAS

Acute ethanol administration is a valuable tool for the study of brain activity and psychic processes. Ethanol disrupts psychic processes by means of indirect way. The targets of its action are metabolic processes in the brain cells. The goal of this study is to elucidate the mechanism of the indirect way of ethanol's action on psychic processes.

There are strong grounds for believing that effective investigation of the issue is possible from the system-evolution approach (V.B. Shvyrkov) in the context of P.K. Anokhin's theory of functional systems. This approach considers physiological (neuron's activities) and psychic processes as a different aspects of unified reality – the interacting functional systems incorporated in the structure of individual experience. It was conjectured that the interacting functional neuronal systems subserved behavioral act and psychic processes which accompanied this act. Every act requires the prior afferent synthesis (AS). During the AS a particular systems connect with each other by means of synaptic structures of their neurons to subserve behavior act. In the somatosensory choice reaction time tasks AS is manifested by brain potential P300 which is related to response (or behavioral act) on stimuli.

In our experiments we studied the effect of acute ethanol administration on choice reaction time and on P300 related to this or that differential response. Alternative stimuli were presented with equal probability but because of their different structures one stimulus was predicted by subjects (Ss) more correctly than another one. There was sequential effect (SE) when control group of Ss performed choice reaction time task. SE manifests itself as the influence of preceding train of stimuli on the reaction time and P300 and can be used as indicator of subjective expectancy. Ss reported that it was easier to respond on stimulus that they predicted more accurately. Acute ethanol administration eliminated SE and blocked decreasing in choice reaction time while Ss were training. There was negative shift of the front slope of P300. Ss under ethanol intoxication could not evaluate the rate of the difficulty of response on one or other stimulus.

These results show that ethanol has effect on AS. It seems likely that ethanol activates homeostatic maintenance of neurons and they lose the ability to change their synaptic efficient. In other words ethanol anchors initial synaptic connection between systems' neurons and suppresses the modifications of these connections which take place in normal Ss during afferent synthesis to choose the set of systems that will subserve behavior act.

ТРЕХМЕРНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКВИВАЛЕНТНЫХ ДИПОЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭЭГ ПРИ ПЕРЕСТРОЙКАХ ИНТЕГРАТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ ЦНС

Бекшаев С. С., Рожков В. П.

Учреждение Российской академии наук Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М.Сеченова
РАН, Санкт-Петербург, Россия; beks47@yandex.ru

Модель острой гипоксии широко используется для изучения компенсаторных и адаптационных механизмов, поскольку во время гипоксии происходят комплексные быстрые регуляторные реакции, участвующие в обеспечении тканей кислородом. В добавлении к реакциям, имеющих цель компенсации дефицита кислорода, гипоксия вызывает стресс, состояние тревоги, нарушения поведения и работоспособности. Эти расстройства являются результатом изменений как электрической активности коры и подкорковых структур головного мозга, так и динамических перестроек внутрицентральных взаимоотношений. Изучены характерные особенности перестроек поля биоэлектрических потенциалов мозга, стереотаксической локализации и мощности эквивалентных электрических дипольных источников (ЭЭДИ) на разных стадиях развития острой экспериментальной гипоксии (дыхание гипоксической газовой смесью с 8% содержанием кислорода в азоте в течении 15-30 минут). Локализацию источников ЭЭГ осуществляли методом оценки координат подвижного эквивалентного электрического дипольного источника (ЭЭДИ) в однородном пространстве. Для решения обратной задачи ЭЭГ применен алгоритм минимизации вклада не дипольных компонент в мультипольном разложении потенциала. Трехмерное картирование показывает, что ЭЭДИ отвечающие за генерацию основных ритмических паттернов мозга локализованы преимущественно в структурах средней линии, как правило, на уровне верхних отделов ствола мозга. На начальной стадии гипоксии распределение ЭЭДИ изменяется так, что плотность ЭЭДИ увеличивается в срезах включающих структуры гипоталамической области, базальных ядер переднего мозга и лимбической системы, а также в глубоких областях лобной и височной долей головного мозга. С усилением гипоксии поверхностные и глубокие области лобной доли головного мозга являются главной мишенью эффекта гипоксии. В состоянии глубокой гипоксии наблюдаются резко выраженные функциональные изменения в ЦНС, сопровождающиеся феноменом перемещения множественных фокусов ЭЭДИ через базальные и медиобазальные области лобных и височных долей и структуры лимбической системы. Эти данные позволяют предположить, что мозг может изменять способ регуляции внутрицентральных функциональных взаимодействии под действием экстремальных факторов среды, когда обычная доминирующая роль неокортекса замещается, преимущественно эволюционно более старыми структурами, которые могут обеспечить большую устойчивость в регуляции основных физиологических параметров главных жизненных функций.

THREE-DIMENSIONAL DISTRIBUTION OF EEG DIPOLE SOURCES UNDER THE INTEGRATIVE BRAIN ACTIVITY REARRANGEMENTS

Bekshaev S. S., Rozhkov V. P.

I. M. Sechenov Institute of Evolutionary Physiology and Biochemistry of the Russian Academy of Science, S.-Petersburg, Russia; beks47@yandex.ru

The model of acute hypoxia is the most suitable for studying the mechanisms of compensation and adaptation, because during hypoxia the whole complex of the regulatory reactions is quickly involved to ensure oxygen supply to the body tissues. In addition to responses aimed at compensating oxygen deficit, hypoxia induces stress, anxiety, abnormal behavior and activity. These disorders are the result of changes in the electrical activity of cortical and subcortical brain structures, as well as dynamic rearrangement in intercentral relationships. Specific rearrangements of the brain bioelectric potential field and the stereotactic location and power of the equivalent electrical dipole sources (EEDSs), were studied at various stages of acute experimental hypoxia (breathing for 15–30 min a hypoxic gas mixture containing 8% oxygen in nitrogen). Localization sources of EEG realization used the method estimated coordinates moving of equivalent electrically dipole (EEDS) sources in homogeneous space. Original algorithm is applied for inverse solution EEG, that minimizes additive contribution non-dipolar components potential in the multipolar decomposition. Use coordinate system (Talairach J., 1988) with distance measurement both between electrodes and cranial bench marks. EEDS tomography showed that EEDSs responsible for the generation of the basic brain rhythmic pattern are normally located in the midline structures mainly at upper brainstem level. At the initial stages of hypoxia, the distribution of the EEDS is changed so that the density of EEDSs is increased on the sections that include the hypothalamic region structures, basal nuclei of the forebrain, and the limbic system; the deep regions of the frontal and temporal lobes are also involved. With increasing hypoxia, both the surface and deep regions of the frontal lobes of the brain hemispheres are the major targets of the hypoxic effect. At the stages of severe hypoxia, pronounced functional changes in the CNS are observed, including the phenomenon of movement of multiple EEDS foci primarily through the medial and basal regions of the frontal and temporal lobes and in the limbic system structures.

These findings suggest that the brain can change regulation mode of intracentral functional interactions under action of extremal environmental conditions, when usual predominant role of neocortex is replaced by prevalence of underlying evolutionary older structures that can ensure more stability of regulation of essential physiological parameters of the main vital functions.

АВТОМАТИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ЭПИЛЕПТИЧЕСКИХ ПРИСТУПОВ В ЭКОГ КРЫС С ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ЭПИЛЕПСИЕЙ

Белов Д.Р., Храмцова Е.А., Осадчий А.Е., Вольнова А.Б.

Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург, Россия, dmbelov64@mail.ru

Несмотря на множественность форм эпилепсии и их различный генезис, диагностика при анализе ЭЭГ пациента почти всегда основана на детекции характерных для этого заболевания комплексов «спайк-

волна». При исследовании экспериментальной эпилепсии на модельных животных также актуальной является проблема автоматического обнаружения эпилептической активности при анализе многочасовых записей электрокортикограммы (ЭКоГ).

В данной работе на модели эпилепсии у развивающихся крыс линии Wistar в остром эксперименте был применен разработанный нами математический метод детекции эпилептических разрядов спайк-волновой активности (СВА). Алгоритм детекции заключался в сопоставлении участков реального сигнала с моделью в скользящем режиме при прохождении по записи. Математическая модель-образец одиночного спайк-волнового разряда представляла собой набор численных параметров, описывающих его компоненты, и состояла из участка резкого линейного возрастания, участка резкого линейного убывания и участка возрастающей квадратичной функции. Конкретные значения параметров образца СВА-разряда настраивались в зависимости от индивидуальных особенностей записи.

В экспериментах под общей анестезией у крысят в возрасте от 15 до 45 дней постнатального развития эпилептические разряды вызывались внутрикоровыми микроинъекциями 4-аминопиридина (4-АП) в дозе 1-2,5 μL , 25 мМ раствора. Эксперименты показали, что метод и основанная на нем компьютерная программа позволяли в режиме реального времени проводить опознавание СВА с заданными параметрами разрядов при записи ЭКоГ, а также оповещать экспериментатора о начале развития приступа щелчками или световыми сигналами. При анализе записи ЭКоГ программа отмечала как одиночные разряды СВА в интериктальный период, так и их группы при развитии эпилептической активности. Анализ записей после экспериментов показал, что разработанный нами метод детекции СВА обеспечивает измерение частоты спайк-волновых комплексов в случае их серийного следования как величины, обратной интервалу, и сравнение этой частоты с критическим уровнем для детектирования моментов начала и окончания приступов в реальном времени. Данный метод является перспективным не только для детекции эпилептических разрядов у экспериментальных животных, но может быть использован также в клинической практике, где их своевременное выделение позволяет приступить к лечению на начальной стадии болезни.

AUTOMATIC DIAGNOSTICS OF THE EPILEPTIC SEIZURES IN THE ELECTROCORTICOGRAM OF THE RATS WITH EXPERIMENTAL EPILEPSY

Belov D.R., Khramtsova E.A., Osadchiy A.E., Volnova A.B.
Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg, Russia.

Despite multiplicity and different genesis of the epilepsy forms, diagnostics while patient EEG analyzing is nearly always based on the detection of spike-wave complexes, typical for this disease. During investigation of the experimental epilepsy using model animals it is also necessary to discharge epileptic activity automatically while analyzing prolonged electrocorticogram (ECoG) records.

In this research, on the model of epilepsy in developing Wistar rats during general anesthesia, mathematical method of detection of epileptic spike-wave discharges (SWD), worked out by authors, was used. Algorithm of detection consisted in comparison of the blocks of real signal with the model in sliding mode during passing by record. Mathematical model - sample piece of the single SWD represented enlistment of numeric parameters describing its components and consisted of the block of sharp line growth, block of sharp line decrease, and block of growing quadratic function. Concrete values of parameters of SWD sample tuned depending on personal characteristics of the record.

In the experiments epileptic discharges were caused by intracortical microinjections of 4- Aminopiridin (4-AP) in dose 1-2,5 μL , 25 мМ solution, to rat pups at the age of 15 – 45 days of postnatal development under general anaesthesia. Our experiments showed that the method and software program based on it let to realize identification of SWD with constrained parameters of discharges during ECoG record in the real time mode as well as to inform experimentalist about beginning of seizure development by clicks or light-signals. While analyzing ECoG record the program marked the single SWD in the interictal period as well as their groups during epileptic activity development. The analysis of records after experiments showed that the method of SWD detection, worked out by authors, provides the measurement of the spike-wave complexes frequency in case of their serial movement as a magnitude reciprocal to the interval as well as comparison of this frequency with the critical level for detection of the moments of seizure beginning and termination in the real time. The given method is promising not only for detection of the epileptic discharges in the experimental animals, it also can be used in clinical experience, where early revelation of such discharges allows to begin the treatment in early stage of disease.

УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ ЗРИТЕЛЬНО-МОТОРНОЙ КООРДИНАЦИИ У ДЕТЕЙ, ДЕПРИВИРОВАННЫХ ПО СЛУХУ

Белова О.А.

Федеральное бюджетное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина», г. Рязань, Россия;
belolga60@gmail.com

Одной из важнейших интегративных функций, определяющих формирование базисных учебных навыков и развитие ВПФ, являются зрительно-моторные координации. Незрелость зрительно-моторных

координаций определяет выраженные трудности начального этапа формирования навыков письменной речи. Поэтому необходимо своевременное выявление соответствия уровня зрительно-моторной координации возрастным нормативам. В ходе шестилетнего обследования были получены следующие результаты. Среди учащихся, депривированных по слуху, у 50% мальчиков 7-ми лет уровень развития зрительно-моторной координации соответствует возрастным нормативам, а у 50% - имеются расхождения между общим интеллектуальным развитием и уровнем развития пространственных представлений. Средний балл за задания теста - $23 \pm 9,9$. У всех 100% девочек этого же возраста уровень развития данной функции не соответствует возрастным нормативам. Средний суммарный балл у них - $22,3 \pm 3,7$. В возрасте 8-ми лет (после годовых занятий) у 33% мальчиков наблюдается соответствие уровня сформированности зрительно-моторной координации, а у 67% - не соответствует возрасту. Средний балл - $27,83 \pm 5,25$. У 40% девочек того же возраста данная функция начинает стремительно улучшаться, а у 60% - не соответствует возрастным нормативам. ($25,4 \pm 5,64$). Все мальчики 9-ти летнего возраста имеют уровень развития зрительно-моторной координации, соответствующий возрастным параметрам ($40 \pm 2,83$), у 67% девочек 9-ти лет уровень развития зрительной и моторной функций также соответствует норме, у 33% учениц этого же возраста наблюдается несоответствие зрительно-моторной координации основным закономерностям роста и развития ($36,3 \pm 2,94$). С приближением периода полового созревания у всех мальчиков, а также и у девочек 10-ти лет наблюдается несоответствие уровня развития зрительно-моторной координации. Лишь у 20% детей обоого пола он соответствует норме. Улучшение данной функции начинается с 11 лет, у девочек, и с 12 у мальчиков, несмотря на постоянные занятия по развитию данной функции. Соответственно изменяется и степень тревожности детей. Весь материал является статистически достоверным. Поэтому при проведении коррекционно-развивающей работы нельзя просто упражнять учащегося в дефицитарной функции, а необходимо с первых этапов работы с ним ориентироваться на возможные достижения в процессе коррекции. Особое внимание следует уделять профилактическому направлению в работе с детьми, не перегружая их. Необходимо выявлять факторы риска развития ребёнка, знать социальный статус семьи.

LEVEL OF VISUAL-MOTOR COORDINATION, IN CHILDREN, DEPRIVED OF HEARING **Belova O.**

Federal budget state educational institution of higher education "Ryazan State University name S.A. Esenina",
Ryazan, Russia; belolqa60@gmail.com

One of the most important integrative functions, which determine the formation of basic skills training and development of the Higher mental functions, are visual-motor coordination. The immaturity of the visual-motor coordination difficulties expressed determines the initial stage of formation of writing skills. Therefore, early detection should match the level of visual-motor coordination of the age regulations. During the six-year survey produced the following results. Among the students, deprived of hearing, 50% of boys 7 years the level of development of visual-motor coordination corresponds to the age regulations, and 50% - there are differences between the general level of intellectual development and the development of spatial representations. Average for the tests - $23 \pm 9,9$. All 100% of girls the same age level of development of this function does not meet the age regulations. The average total score from them - $22,3 \pm 3,7$. At the age of 8 years (after the annual sessions) in 33% of the boys there is compliance with the level of formation of visual-motor coordination, and in 67% - does not meet the age. Average - $27,83 \pm 5,25$. In 40% of girls the same age, this function begins to improve rapidly, and at 60% - does not meet the age regulations. ($25,4 \pm 5,64$). All the boys nine years of age have a level of visual-motor coordination, corresponding to the parameters of age ($40 \pm 2,83$), 67% girls, 9-year-old level of visual and motor function also corresponds to normal in 33% of pupils of the same age there is a mismatch of visual-motor coordination of the basic laws of growth and development ($36,3 \pm 2,94$). With the approach of puberty all boys and girls, and 10 years, there is a mismatch level of development of visual-motor coordination. Only 20% of children of both sexes, it corresponds to the norm. Improving the function starts with 11 years in girls and 12 boys, in spite of constant training for the development of this function. Accordingly, the degree of change and anxiety of children. All material is statistically significant. Therefore, during the correction and development work can not simply exercise the student's deficit in the function and must be from the early stages of working with him to focus on possible developments in the process of correction. Particular attention should be paid to the direction of preventive work with children, without overloading them. Need to identify risk factors for development of the child, to know the social status of the family.

ЛИЧНОСТНЫЕ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГЛУХИХ И СЛАБОСЛЫШАЩИХ ДЕТЕЙ **Белова О.А.**

Федеральное бюджетное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина», г. Рязань, Россия;
belolqa60@gmail.com

Глухие и слабослышащие дети относятся к группе людей с ограниченными возможностями. Ограничения касаются не только их физических возможностей, но и поступление информации через слуховую сенсорную систему. У них качественно иным образом происходит формирование психофизиологических особенностей, составляющих фундамент личности. Оно проявляет себя не только в трудности понимания устной речи, но и в замедленном освоении словарного разнообразия речи, ее грамматических закономерностей, а также в замедленном развитии собственно самостоятельной речи. Нарушается процесс формирования высших психофизиологических функций, причиной этих нарушений является структурно-функциональный дефект слуховой сенсорной системы. Методы, традиционно рекомендуемые и используемые для обучения глухих и слабослышащих детей, носят наглядный, образный характер в форме рисунков, картин. Они обращены главным образом к правому полушарию мозга, используют в основном его ресурсные возможности. В ряде случаев ставится диагноз первичной задержки психического развития (ЗПР), что еще более отягощает перспективы позитивного развития. Наиболее

выраженное отставание глухих детей отмечается в сфере развития их мышления, особенно словесно-логического. Депривация по слуху значительно, иногда в полной мере, ограничивает коммуникативные возможности, влияет на реализацию личностного потенциала растущего ребенка (а затем и подростка). Сопоставив результаты социометрического исследования с результатами исследования умственной работоспособности и силы нервной системы установлено: учащихся занимающих хорошее положение в классе 70 %; у 30 % детей показатели подвижности нервных процессов в норме (процессы торможения и возбуждения уравновешены), высокие показатели продуктивности и высокая работоспособность, хорошая успеваемость. Только 20% из них имеют показатели средней силы нервных процессов, среднюю или низкую продуктивность и небольшие показатели работоспособности, что можно объяснить наличием у этих детей тяжелых нарушений слуха. При этом они принимают активное участие в жизни школы, что повышает их социальный статус в классе. В группе с низким статусом (32%): 24 % неуспевающие дети с показателями слабой силы нервных процессов, низкой работоспособности низкой успеваемостью. Только 8 % детей имеют хорошую успеваемость, что можно объяснить замкнутостью, уклонение от общественных поручений. Нами было установлено, что положение учеников в классе в большей степени зависит от успеваемости, на которую в свою очередь, оказывает влияние сила нервной системы и особенности работоспособности.

PERSONAL CHARACTERISTICS PSYCHOPHYSIOLOGICAL DEAF AND HEARING IMPAIRED CHILDREN **Belova O.**

Federal budget state educational institution of higher education "Ryazan State University name S.A. Esenina",
Ryazan, Russia; belolqa60@gmail.com

Deaf and hard of hearing children are a group of people with disabilities. Restrictions apply not only to their physical capabilities, but also the flow of information through the auditory sensory system. They have a qualitatively different way of the formation of psycho-physiological characteristics that make up the foundation of personality. It manifests itself not only in the difficulty of understanding spoken language, but at a slower development of vocabulary diversity – tion of speech, its grammatical patterns, as well as the slow development of the proper self-talk. Disrupted the formation of higher psycho-physiological functions, the cause of these disorders is the structural and functional defect in the auditory sensory system. The methods traditionally recommended and used for teaching deaf children, are obvious, like character in the form of drawings, paintings. They are addressed primarily to the right hemisphere of the brain, is used mainly to resource capabilities. In some cases the primary diagnosis of mental retardation impaired mental function, which further aggravates the prospects for positive development. The most pronounced lag of deaf children is noted in the development of their thinking, especially verbal and logical. Deprivation hearing much, sometimes in full, limited communication capabilities, affects the realization of personal potential of the growing child (and later teen). Comparing the results of sociometric research with a study of mental health and strength of the nervous system is established: students holding a good position in the class 70% to 30% rates of mobility of nervous processes in the norm (the processes of inhibition and excitation-balanced), high productivity and high efficiency, good achievement. Only 20% of them are indicators of medium strength of nervous processes, medium or low productivity and small indicators of efficiency that can be attributed to the presence of these children have severe hearing impairment. At the same time they take an active part in school life, which increases their social status in the classroom. In the group with low status (32%): 24% of underachieving children with indicators of weak strength of nervous processes, the low efficiency of low achievers. Only 8% of children have a good performance that can be attributed to withdrawal, avoidance of social orders. We found that the position of students in the classroom is largely dependent on the performance, which in turn affects the strength of the nervous system and especially efficiency.

ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА РАЗНЫХ КЛАССОВ НЕЙРОНОВ, ЗАРЕГИСТРИРОВАННЫХ ЭКСТРАКЛЕТОЧНО В ЗРИТЕЛЬНОЙ КОРЕ МОЗГА КОШКИ

Белова Е.И., Ищенко И.А.

НИИ Нейрокибернетики им. А.Б. Когана, Южный Федеральный Университет, Ростов-на-Дону, Россия
beljan8389@gmail.com, ischenko.i.a@gmail.com

Для понимания функционирования коры головного мозга с позиций сетевого и клеточного подходов очень важно выделять различные типы нейронов. Их идентификация возможна на основе таких характеристик как послойная локализация, морфологические особенности, имеющиеся рецепторы и нейромедиаторы, характеристики рецептивных полей, электрофизиологические свойства. При этом сведения об электрофизиологических свойствах очень важны не только для идентификации отдельных типов нейронов, но также для понимания характера взаимодействия в нейронных сетях. В литературе обычно описываются четыре класса кортикальных нейронов: RS, IB, FS, FRB. Их выделение основано на внутренних свойствах мембраны и паттерне разрядов нейронов в ответ на импульсы электрического тока при внутриклеточной регистрации (Nowak et al., 2003, Steriader, 2004). Однако для изучения и моделирования нейронных сетей коры головного мозга более приемлемым является многоканальная экстраклеточная регистрация нейронов в поведенческих экспериментах с использованием естественных раздражителей. В представленной работе мы попытались классифицировать нейроны зрительной коры мозга кошки, зарегистрированные экстраклеточно, и соотнести их с известными типами нейронов.

Нейронная активность регистрировалась 2-канальной системой Plexon data acquisition system (Plexon Corp., Dallas, Texas) с частотой дискретизации 40 кГц. Микроэлектроды для регистрации представляли собой платиноиридиевый сплав с полиамидной изоляцией, диаметром ~ 50 мкм и сопротивлением 3-5 МΩ. В основу выделения соответствующих классов нейронов были положены особенности временной динамики

спайковой активности: распределение межимпульсных интервалов, модальные значения межимпульсных интервалов, рефрактерный период, форма спайка, длительность спайка и тд.

В верхних слоях (2-3 слою) зрительной коры кошки регистрировались преимущественно нейроны с узкими спайками. Среди нейронов гранулярного слоя встречались клетки, разряжающиеся как узкими, так и широкими спайками. Длительность заднего фронта узкого спайка составляла около 200 микросекунд (мкс), тогда как широкого спайка – превышала 300 мкс. По характеру распределения межимпульсных интервалов можно было выделить клетки с мономодальным симметричным, мономодальным скошенным, бимодальным распределением. В инфрагранулярных слоях регистрировались преимущественно нейроны с широким спайком. Анализ временной динамики ответов на специфическую зрительную стимуляцию позволил выделить нейроны с мономодальным скошенным и бимодальным распределением межимпульсных интервалов. При этом модальные значения находилось в диапазоне 3-5 миллисекунд (мс) или 12-17 мс. У нейронов с бимодальным распределением межимпульсных интервалов модальные значения располагались в области 4 мс и 23-25 мс.

Для классификации зарегистрированных нейронов использовался кластерный анализ.

ELECTROPHYSIOLOGICAL PROPERTIES OF DIFFERENT CLASS NEURONS EXTRACELLULAR RECORDED IN CAT'S VISUAL CORTEX Belova E.I, Ishenko I.A.

Kogan Research Institute of Neurocybernetics, Southern Federal University
Rostov-on-Don, Russia, beljan8389@gmail.com, ischenko.i.a@gmail.com

Identification of neuronal types is important for understanding of the operations of the cerebral cortex at cellular and network levels. Cortical neurons can be identified by different characteristics, for example laminar location, morphological features receptors and neurotransmitters, characteristics of receptive fields, electrophysiological properties. Knowledge about electrophysiological properties is of great importance not only for identification of neurons, but also for understanding of their relationships in neocortical circuits. Four classes of cortical neurons are usually described in the literature: RS, IB, FS, FRB. In the intracellular recording studies (Nowak et al., 2003, Steriader, 2004) these classes are identified on the basis of intrinsic membrane properties and discharge pattern in response to the current pulses. However, multichannel extracellular recording in behavioral experiments are more suitable for study and modeling of neuronal networks. In our research we used the technique of extracellular recording to identify neurons with distinct action potential waveform width, electrophysiological classes they belong to and laminar location in respect to morphological types.

We found that neurons recorded in supragranular (II-III) layers of the cat's visual cortex are apparently characterized by the short-duration back edge of action potential that approximately equals to 200 microseconds. Both cells with narrow and broad (more than 300 microseconds) spike widths were found in granular (IV) layer. The inter-spike interval histograms of these cells exhibited unimodal skewed, monotonic decay, as well as bimodal distribution. The neurons of infragranular layers had apparently broad spike widths with bimodal or unimodal skewed distribution on inter-spike interval histograms.

We classified the recorded neurons on the base of their spike duration, discharge pattern and laminar location in accordance with morphological distinct classes of neurons.

РЕЖИМ ОСВЕЩЕНИЯ КАК ФАКТОР ЭФФЕКТИВНОСТИ ФОТОТЕРАПИИ ПАЦИЕНТОВ С СЕЗОННЫМИ ДЕПРЕССИЯМИ

Беляева Л.Д.¹, Гамов П.С.¹, Дорохов В.Б.², Пудиков И.В.³

¹ ГБУЗ Самарская психиатрическая больница, Самара, Россия; ² УРАН Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, Москва, Россия; ³ ГБОУ ВПО Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия, pudys@yandex.ru

Солнечный свет является важным фактором регуляции биологических ритмов животных и человека [Ашофф Ю., Вивер Р., 1984; Уинфри А.Т., 1990]. Синхронизация физиологических ритмов как фундаментальный биологический процесс опосредуется внешним задателем ритма – естественным солнечным светом [Дегтярев П.А., Фукшанский Л.Я., 1973; Алякринский Б.С., 1989]. Принципиальные с точки зрения адаптации изменения фотопериода происходят 4 раза в году и связаны с тремя совершенно различными режимами: свет (С) > темнота (Т), С = Т, С < Т. На биологическом действии света основано применение фототерапии (ФТ) – лечебной физиотерапевтической методики, в определенной степени моделирующей влияние естественного освещения. В психиатрии светолечение применяется для коррекции аффективных (эмоциональных) нарушений депрессивного спектра. Особенно эффективна ФТ у пациентов с так называемыми сезонными депрессиями (СД) [Lewy A.J., 1982; Thalen V.E., 1995; Хананашвили М.М., 1998]. Отмечаемая многими авторами [Czeisler C.A. et al., 1989] зависимость развития СД от длины светового дня реализуется через генетически обусловленный механизм фотопериодической чувствительности [Cajochen C., 2005] в системе циркадианных фоторецепторов [Brainard G.C., 2001]. С

целью изучения влияния режима искусственного освещения на психо-физиологическое состояние пациентов с СД применяли в терапевтических целях ФТ у 48 человек (12 муж., 36 жен.). Пациенты, проходили курс ФТ по методике, описанной ранее (Патент РФ № 2319522 от 04.03.2005). Существенной особенностью применяемой методики явился двухфазный режим ФТ. Динамика состояния пациентов до начала лечения, в ходе лечения и после окончания терапии оценивалась клинически и посредством Шкалы Гамильтона для оценки сезонных депрессий (HDRS-SAD) и Опросника Бека (BDI). Клинически выделяли две степени обратного развития депрессии – элиминацию и редукцию (менее выраженное улучшение состояния). Отмечено статистически значимое улучшение состояния пациентов, как по данным клинического наблюдения, так и по шкалам объективной и субъективной оценки состояния. Полученные результаты указывают на значимость фактора режима светового воздействия, применяемого для ФТ пациентов с СД, что, вероятно, соотносится с этиопатогенетическими аспектами рассматриваемого расстройства, а именно – с чувствительностью пациентов к сезонным изменениям фотопериода – основного природного синхронизатора биологических ритмов.

Работа выполнена при поддержке гранта РФНФ № 11-06-00880а

PHOTOPERIOD AS A FACTOR PHOTOTHERAPY IN PATIENTS WITH SEASONAL DEPRESSION

Belyaeva L.D.¹, Gamov P.S.¹, Dorochoy V.B.², Pudikov I.V.³

¹ Samara Regional Psychiatric Hospital, Samara, Russia; ² Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology, Moscow, Russia; ³ Samara State Medical University, Samara, Russia, pudys@yandex.ru

Sunlight is an important factor in the regulation of biological rhythms of animals and humans [Aschoff J., Wever R., 1964; Winfree A.T., 1987]. Synchronization of physiological rhythms is mediated by an external rhythm Zeitgeber – natural sunlight [Aliakrinsky B.S., 1989]. The principal terms of adaptation of the photoperiod changes occur four times a year and are associated with three very different modes of light (L) and dark (D): L>D, L = D, L <D. On the biological effect of the use of light based phototherapy (PhT) - physiotherapy treatment techniques, which simulates the effect of natural light. In psychiatry, phototherapy is used for correction of affective (emotional) disorders of depressive spectrum. Especially effective PhT in patients with so-called seasonal depression (SD) [Lewy A.J., 1982; Thalen B.E., 1995; Chananaschvili M.M., 1998]. Many experts point out the dependence of the SD of the length of daylight [Czeisler C.A. et al., 1989]. This attitude is realized through genetically based mechanism for photoperiodic sensitivity [Cajochen C., 2005] in the photoreceptor and circadian system [Brainard G.C., 2001]. In order to study the effect of mode of artificial lighting on the psycho-physiological state of patients with SD, we used phototherapy in 48 people (12 man., 36 women). Patients who were receiving FT within 18 days. The method of PhT described previously (Patent RU № 2319522 / 4.03.2005). An important feature of the method used is a two-phase mode PhT. Dynamics of the patients before treatment, during treatment and after treatment was assessed clinically and by means of the Hamilton Scale for evaluation of seasonal depression (HDRS-SAD) and the Beck Questionnaire (BDI). There are two degrees of depression return: elimination and reduction (less pronounced improvement). There was a statistically significant improvement in the patients, as according to clinical observations and on the scale of objective and subjective assessments. The results indicate the importance of factors influence the light regime to be used for PhT patients with SD. It probably relates to the etiopathogenetic aspects seasonal depressive disorders. When phototherapy should be considered in patients sensitivity to seasonal changes of photoperiod, which is the main natural synchronizer of biological rhythms.

ТЕРАПЕВТИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ СОЧЕТАННОГО ОПТИЧЕСКОГО И УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ОСВЕЩЕНИЯ У ПАЦИЕНТОВ С СЕЗОННЫМИ ДЕПРЕССИЯМИ

Беляева Л.Д.¹, Гамов П.С.¹, Дорохов В.Б.², Пудиков И.В.³

¹ ГБУЗ Самарская психиатрическая больница, Самара, Россия; ² УРАН Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, Москва, Россия; ³ ГБОУ ВПО Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия, pudys@yandex.ru

Солнечный свет является важным фактором регуляции биологических ритмов животных и человека [Моисеева Н.И., Любичкий Р.Е., 1986;]. На биологическом действии света основано применение фототерапии (ФТ) – лечебной физиотерапевтической методики, в определенной степени моделирующей влияние естественного освещения. В психиатрии светолечение применяется для коррекции аффективных (эмоциональных) нарушений депрессивного спектра. Особенно эффективна ФТ у пациентов с так называемыми сезонными депрессиями (СД) [Rosenthal N.E., 1987; Сонник Г.Т., 1988; Остриянина Н.Л., 2002]. Считается, что эффективность светолечения таких пациентов определяется тремя основными характеристиками светового потока: интенсивностью, спектром и временем суток, когда осуществляется воздействие [Isaacs G., 1988]. Методические аспекты применения света различной интенсивности и в разное время суток подробно обсуждалось в литературе [Golden R.N., 2005]. Решение же важного вопроса о спектральном составе искусственного света остаётся далёким от завершения [Lam R.W., 1991].

С целью изучения влияния спектральных характеристик искусственного освещения на психо-физиологическое состояние пациентов с СД применяли в терапевтических целях ФТ у 48 человек (12 муж., 36 жен.). Пациенты, проходили курс ФТ по методике, описанной ранее (Патенты РФ № 2295989 от 04.03.2005). Существенной особенностью применяемой методики явился более широкий, в сравнении с традиционными способами ФТ, спектральный состав освещения, включающий помимо оптической части излучение ультрафиолетового диапазона (340-380 нм). Динамика состояния пациентов до начала лечения, в ходе лечения и после окончания терапии оценивалась клинически и посредством Шкалы Гамильтона для оценки сезонных депрессий (HDRS-SAD) и Опросника Бека (BDI). Отмечено статистически значимое

улучшение состояния пациентов, как по данным клинического наблюдения, так и по шкалам объективной и субъективной оценки состояния.

Полученные результаты указывают на значимость фактора спектрального состава светового излучения, применяемого для ФТ пациентов с СД, что, вероятно, соотносится с этиопатогенетическими аспектами рассматриваемых расстройств, а именно – с чувствительностью пациентов к сезонным изменениям спектрального состава солнечного света – основного биологического синхронизатора.

Работа выполнена при поддержке гранта РГНФ № 11-06-00880а

THERAPEUTIC EFFECT OF COMBINED OPTICAL AND UV-LIGHT IN PATIENTS WITH SEASONAL DEPRESSION

Belyaeva L.D.¹, Gamov P.S.¹, Dorochov V.B.², Pudikov I.V.³

¹ Samara Regional Psychiatric Hospital, Samara, Russia; ² Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology, Moscow, Russia; ³ Samara State Medical University, Samara, Russia, pudys@yandex.ru

Sunlight is an important factor in the regulation of biological rhythms of animals and humans [Aschoff J., Wever R., 1964; Winfree A.T., 1987]. On the biological effect of the use of light based phototherapy (PhT) - physiotherapy treatment techniques, which simulates the effect of natural light. In psychiatry, phototherapy is used for correction of affective (emotional) disorders of depressive spectrum. Especially effective PhT in patients with so-called seasonal depression (SD) [Lewy A.J., 1982; Rosenthal N.E., 1987]. It is believed that the effectiveness of light therapy of these patients is determined by three main characteristics of the light flux: the intensity, spectrum and time of day when the exposure is carried out [Isaacs G., 1988]. Methodological aspects of the use of light of varying intensity and at different times of the day was discussed in the literature [Golden RN, 2005]. The decision is an important issue on the spectral composition of artificial light is still far from complete [Lam RW, 1991]. In order to study the effect of mode of artificial lighting on the psycho-physiological state of patients with SD, we used phototherapy in 48 people (12 man., 36 women). Patients who were receiving FT within 18 days. The method of PhT described previously (Patent RU № 2295989 / 4.03.2005). An important feature of the method used was greater in comparison with traditional PhT, the spectral composition of light, which includes in addition to the visible emission of the ultraviolet range (340-380 nm). Dynamics of the patients before treatment, during treatment and after treatment was assessed clinically and by means of the Hamilton Scale for evaluation of seasonal depression (HDRS-SAD) and the Beck Questionnaire (BDI). There was a statistically significant improvement in the patients, as according to clinical observations and on the scale of objective and subjective assessments. The results indicate the importance factor of the spectral composition of light is used for PhT patients with SD. Perhaps SD is associated with increased sensitivity of patients to seasonal changes of the spectral composition of sunlight. This circumstance should be taken into account during phototherapy in patients with SD.

О НЕОБХОДИМЫХ И ДОСТАТОЧНЫХ УСЛОВИЯХ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ МОТИВАЦИОННОГО ПОВЕДЕНИЯ

Бережной Д.С., Никольская К.А.

МГУ им. М.В.Ломоносова, Москва, Россия, E-mail: berezhnoy.daniil@google.com

Согласно широко принимаемым в настоящее время представлениям о мотивации, (Анохин, 1968; Конорский, 1970) поведение животного определяется «доминирующей мотивацией» (возбуждением безусловного центра – В_{БЦ}) и, в случае наличия в среде источника удовлетворения, этого условия достаточно для формирования поведения определенной направленности, например пищедобывательного. Однако имеющиеся в литературе данные показывают, что наличие В_{БЦ} хотя и является необходимым условием, но далеко не достаточно для *организации* пищедобывательного поведения, поскольку такая возможность, как оказалось, зависит от многих внешних факторов, таких как сложность среды, длительность и интервал экспозиции информации (Никольская, 2010). В данном исследовании предпринята попытка проанализировать с точки зрения проблемы мотивации влияние информационных факторов на формирующееся пищедобывательное поведение у мышей линии BALB/c в многоальтернативном лабиринте.

Проведенные исследования показали, что при соблюдении оптимальных значений информационных параметров среды (соотношение «семантики задачи/синтаксическим вариантам ее реализации» – 0.31 ± 0.02) и уровня голода в 24ч, решающее значение для получения мотивационного поведения у мышей BALB/c имел межопытный интервал – МОИ. Были изучены два интервала – 24ч и 48ч. Выяснилось, что в обоих случаях животные брали подкрепление и достигали критерия максимума подкрепления в пределах пробы, но результат обучения оказался качественно различным. В случае МОИ-48ч, несмотря на полное ознакомление с экспериментальным пространством и выделение всех значимых («семантических») элементов задачи, поведение мышей оставалось высоко хаотичным и подкрепление достигалось ситуативно – за счёт случайных побегов к кормушкам. В случае МОИ-24ч мыши способны были не только распознать структуру задачи, но и сформировать устойчивый пищедобывательный навык в виде минимизированной маршрутной реализации решения. Таким образом, при константности топологии среды, условий задачи и уровня голода длительность МОИ становится определяющим условием, при котором *адекватное* поведение относительно состояния центра голода может приобретать свойство *целенаправленности* (целесообразности) в отношении удовлетворения потребности. В работе поднимается вопрос о том, что возбуждение безусловного центра является необходимым условием для того, чтобы ситуативный ответ соответствовал требованиям адекватности в случае простых форм условно-

рефлекторной деятельности. В более сложных ситуациях, требующих *организации* поведения, необходимо не только В_{БЦ}, но и образование особого длительно сохраняющегося *мотивационного* (доминантного) состояния, организующая роль которого будет состоять в использовании информации для формирования направленности (вектора) поведения на текущую цель.

ON THE QUESTION OF NECESSARY AND SUFFICIENT CONDITIONS FOR THE ORGANIZATION OF MOTIVATIONAL BEHAVIOR

D. Berezhnoy, K. Nikolskaya

Biological faculty, MSU, Moscow, Russia, E-mail: berezhnoy.daniil@google.com

According to the widely acknowledged concepts of motivation, (Anokhin, 1968; Konorski, 1970) animal behavior is determined by the "dominant motivation" (Unconditional center – UC - excitation) and, in case the source of reinforcement is available in the environment, is sufficient for the formation of the relatively oriented behavior, such as food-acquiring. However, the published data show that the presence of UC excitation is a necessary, but not sufficient condition for the *organization* of food-acquiring behavior, since this possibility is dependent on many external factors, such as the complexity of the environment, the duration and interval of information exposure (Nikolskaya, 2010). In this study we've made an attempt to analyze the impact of the informational factors on the self-emerging food-acquiring behavior of BALB/c mice in multialternative maze.

Results have shown that within the optimal values of environment informational parameters (the ratio of "task semantics/ syntactic variants of its realization" = 0.31 ± 0.02) and 24 hours level of food deprivation, the critical role for the organization of motivational behavior played the interval between consequent expositions to the experimental environment – intertrial interval (ITI). Two intervals had been tested – 24 hours and 48 hours. It turned out, that in both cases animals were taking multiple food reinforcement and reached the maximum reinforcement within the attempt (not within the trial) but, however, the performance was qualitatively different. In ITI-48h group, despite their full knowledge of the experimental space and the allocation of all relevant ("semantic") elements of the food task, behavior was chaotic and reinforcement was achieved situationally - due to accidental approaches to the feeder. In ITI-24h group animals in addition to the task structure recognition were able to form a stable food-acquiring skill in the form of minimized route solution. Thus, within the constancy of environment topology, task conditions and the level of hunger, ITI duration becomes the defining condition in which adequate (towards the UC state) behavior may acquire the property of *goal-directedness* (practicability) towards the need satisfaction. In this paper the question is raised that the excitation of the UC could be sufficient condition only for the situational behavioral response to meet the adequacy requirements in case of the simple forms of conditioned reflex activity. Though, in more complex situations that require the organization of behavior, not only UC excitation is necessary, but the establishing of a special long-term persistent motivational (dominant) state, organizing the use of information for the formation of behavior direction (vector) towards the current target.

НЕЙРОТОКСИЧНОСТЬ ПОЛИАМИНОВ ПРИ ИШЕМИИ МОЗГА И СПОСОБЫ ЕЁ КОРРЕКЦИИ

Березов Т.Т.¹, Маклецова М.Г.², Куликова О.И.², Федорова Т.Н.², Максимова М.Ю.²

1- Кафедра биохимии медицинского факультета Российского университета дружбы народов, Москва,

2- Лаборатория клинической и экспериментальной нейробиологии Федерального

государственного бюджетного учреждения «Научный центр неврологии» Российской академии
медицинских наук, Москва, Россия, mgm52@bk.ru

Активация NMDA рецепторов в условиях ишемии мозга вызывает увеличение активности как фермента синтеза полиаминов (орнитиндекарбоксилазы), так и ферментов их распада (спермин/спермидин-N-ацетилтрансферазы и полиаминооксидазы). Результатом этих процессов является накопление в мозге продукта их окисления 3-аминопропанола с последующим превращением его в акролеин, обладающий выраженной нейротоксичностью. Нами установлено, что в первые сутки после острого нарушения мозгового кровообращения (ОНМК) ишемического характера в плазме крови резко увеличивается содержание свободных полиаминов: путресцина на 96 % и спермидина на 26 % по сравнению с контролем, что может способствовать нарастанию содержания акролеина. В тоже время в эритроцитах крови больных с хронической гипертонической дисциркуляторной энцефалопатией (ГДЭ) содержание путресцина, спермидина и спермина оказалось существенно ниже, чем у здоровых лиц (на 37%, 50% и 45% соответственно). Полученные результаты указывают на дисбаланс в обмене полиаминов как при острых так и при хронических формах сосудистых заболеваний головного мозга. Базисная терапия при ГДЭ не оказывала существенного влияния на содержание полиаминов. Включение карнозина в схему лечения больных ГДЭ приводило к повышению содержания путресцина и спермина в эритроцитах крови (на 148% и на 38 % соответственно) относительно к их содержанию до начала лечения.

Введение карнозина в базовую терапию больных ГДЭ существенно улучшало динамику когнитивных функций мозга (по данным вызванных потенциалов P300), что выражалось в уменьшении латентности пиков когнитивного комплекса и увеличении распознаваемости большими потенциалами с низкой ампли-

тудой. Можно предположить, что это связано с эффектами карнозина на метаболизм полиаминов в нервной ткани, поскольку показано, что спермин значительно улучшает процессы запоминания и обучения.

Таким образом, впервые показано, что введение карнозина в стандартный протокол лечения больных с хронической гипертонической дисциркуляторной энцефалопатией способствует нормализации обмена полиаминов.

Работа поддержана грантами РФФИ №№ 11-04-01603.

POLYAMINES NEUROTOXICITY AT AN BRAIN ISCHEMIA AND WAYS OF ITS CORRECTION

Berezov T.T.¹, Makletsova M.G.², Kulikova O.I.², Fedorova T.N.², Maksimova M.J.²

¹ – department of biochemistry Medical faculty RUPF, Moscow, Russia

² – Laboratory of clinical and experimental neurochemistry, Research Centre of neurology, Russian Academy of Medical Sciences, Moscow

Activation NMDA of receptors in the conditions of a brain ischemia causes activity increase as synthesis enzyme polyamines (ornithine decarboxylase), and enzymes of their disintegration (spermine/ spermidine-N-acetyl transferase, polyamine oxidase and spermine oxidase). Result of these processes is the accumulation in a brain of a product of their oxidation 3-aminopropanal with its transformation in the acrolein, possessing the expressed neurotoxicity. By us it is established that in 1days after stroke (OHMK) ischemic character in blood plasma the content of free polyamines increases: putrescine on 96 % and spermidine on 26 % in comparison with control that can increase the acrolein content. In too time in blood erythrocytes of patients with chronic hypertensive «angioencephalopathy» (ГДЭ) the content putrescine, spermidine and spermine was more low, than at healthy faces (on 37 %, 50 % and 45 % accordingly).

Thus, the received results specify in a disbalance in an exchange polyamines in the conditions of a brain ischemia.

Inclusion the carnosine in the scheme of treatment of patients ГДЭ led to maintenance increase putrescine and spermine in blood erythrocytes (on 148 % and on 38 % accordingly) rather to their maintenance prior to the beginning of treatment.

Introduction carnosine in base therapy of patients ГДЭ of the essential improved dynamics of cognitive brain functions (the analysis of caused potentials P300) that was expressed in reduction latent peaks of the cognitive complex and increase in recognizability patients of potentials with low amplitude. We can assume that this is due to the effects of carnosine on the metabolism of polyamines in nervous tissue, as it is shown that spermine significantly improves memory and learning processes.

Thus, the first to show that the introduction of carnosine in the standard protocol for the treatment of patients with chronic hypertensive «angioencephalopathy» to normalize the exchange of polyamines.

Work is supported by the Russian Federal Property Fund grant № 11-04-01603.

КОРРЕЛЯЦИЯ ОТВЕТОВ НЕЙРОНОВ СЛУХОВОЙ СИСТЕМЫ С ПЕРИОДИЧЕСКИ ПОВТОРЯЮЩЕЙСЯ ШУМОВОЙ ОГИБАЮЩЕЙ ТОНАЛЬНОГО СИГНАЛА

Бибиков Н.Г., Низамов С.В.

ФГУП Акустический институт имени акад. Н.Н. Андреева, Москва, Россия

Для выявления временных особенностей звукового сигнала, определяющих реакцию нейрона слуховой системы, широко применяются статистические методы, при которых на вход системы подается шумовой сигнал. Сопоставление динамики вызванной сигналом импульсной активности с динамикой стимула позволяет выявить, какие его особенности вызывают ответ клетки. В одном из вариантов этой методики на вход системы подают тональный сигнал, модулированный непрерывным низкочастотным шумом. Получаемая в процессе звучания функция корреляции импульсации нейрона с огибающей сигнала используется для выделения особенностей огибающей, которые вызвали ответ клетки. В данной работе мы применили для подобных целей тональный сигнал, модулированный не непрерывным сигналом, а повторяющимися шумовыми отрезками. Работа велась на одиночных нейронах продолговатого и среднего мозга травяной лягушки. Использовали три частотных диапазона модулирующих шумов (0-15Гц; 0-50Гц, 0-150Гц) и девять фиксированных вариантов модулирующего сигнала. Несущей всегда служила оптимальная частота исследуемой клетки (в диапазоне от 0,3 до 2,6 кГц). В процессе предъявления звука вычисляли циклическую гистограмму, воспроизводящую временную динамику вероятности генерации спайка на протяжении одного периода модулирующей шумовой функции. Затем вычисляли функцию корреляции полученной гистограммы с формой модулирующей функции. В отличие от предшествующих работ вычислялась также корреляция циклической гистограммы реакции с временной функцией, описывающей скорость изменения амплитуды. Полученные корреляционные функции нормировались с учетом спектра конкретной используемой реализации модулирующего сигнала. Исследованные клетки могли существенно различаться между собой по тем особенностям огибающей, которые вызвали ответ нейрона. Хотя в большинстве случаев оптимальными акустическими событиями являлись локальные максимумы амплитуды, в ряде нейронов более четко выявлялась связь ответа с локальными максимумами скорости возрастания уровня сигнала. В небольшом числе изученных нейронов возбуждающим стимулом могло явиться и уменьшение уровня. Последнее наблюдалось тогда, когда можно было предположить, что при возрастании сигнала на вход клетки первым поступает тормозящее воздействие. Зависимость характера корреляционной функции от частотного диапазона модулирующей функции позволяет оценить лабильность

клетки. Проведено сопоставление результатов, полученных указанным методом, с другими характеристиками исследуемых клеток, в частности с их латентным периодом и типом постстимульных гистограмм реакции при действии модулированных и немодулированных тональных отрезков. *Материалы, на которых основана публикация, получены при поддержке гранта РФФИ 08-04-0660.*

CORRELATION OF AUDITORY NEURONS FIRING WITH PERIODICALLY REPEATING NOISE ENVELOPE OF TONAL CARRIER

Bibikov N.G., Nizamov S.V.
FSUE N.N. Acoustical Institute

For revealing of temporal features of a sound-evoked reaction of auditory neurons several statistical methods are widely applied. These methods usually use noise as an input signal. Comparison of dynamics of evoked firing activity to dynamics of stimulus allows to reveal, what signal's features cause the response of the cell. In one of variants of this technique a tonal carrier modulated by continuous low-frequency noise was used as an input. Correlation functions between continuous firing and signal envelope could be used for allocation of stimulus features which caused response of the cell. In the given work we used the tonal signal modulated by repeating noise segments for the similar purposes. Work was provided on single neurons located in medullar and midbrain auditory centers of the grassy frog. We used three frequency ranges of modulating noise (0-15Hz; 0-50Hz, 0-150Hz) and nine fixed variants of a modulating signal. In all cases as a carrier a tone at characteristic frequency of an investigated unit was used (range 0,3-2,0 kHz). Cyclic histograms reproducing time dynamics of probability of spike generation throughout one period of modulating noise function were calculated online. We calculated correlation functions between the cyclic histogram and the waveform of modulating function offline. In contrast to earlier studies, we also calculated the correlation of the cyclic histogram with the function that describes the rate of amplitude changes. The resulting correlation functions were normalized, taking into account spectrum of a particular implementation of the modulating signal. The features of the envelope, which evoked a response of the neuron, vary considerably among the investigated cells. Although in most cases the favorite acoustic events were local maxima of the amplitude, some neurons revealed more clearly the relationship between local maxima of the firing rate and rate of increase in signal level. In a small number of neurons the excitatory stimulus could appear as a local level decrement. The latter cases were observed when it was possible to assume that an inhibition come to the unit before an excitation. The dependence of correlation functions upon the noise modulation frequency range allowed evaluating a temporal lability of the unit. The results obtained by this method are compared with other characteristics of observed cells, in particular, with their latent periods and the types of poststimulus histograms of response to modulated and unmodulated tone bursts. *Experimental data was obtained with the support of RFBR grant 08-04-0660.*

НЕЙРОПРОТЕКТОРНОЕ ДЕЙСТВИЕ ИММУНИЗАЦИИ СИНТЕТИЧЕСКИМИ ФРАГМЕНТАМИ РЕЦЕПТОРОВ, ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИХ С БЕТА-АМИЛОИДОМ

**Бобкова Н.В.¹, Медвинская Н.И.¹, Камынина А.А.², Нестерова И.В.¹, Самохин А.Н.¹, Короев Д.О.²,
Александрова И.Ю.¹ Вольпина О.М.²**

¹Учреждение Российской академии наук Институт биофизики клетки РАН, Пущино, Россия
nbobkova@mail.ru; ²Учреждение Российской академии наук Институт биоорганической химии РАН,
Москва, Россия

В настоящее время обнаружены многочисленные параллели в симптомах болезни Альцгеймера (БА) и прионных заболеваний, что стимулирует исследователей к поиску возможной связи между ними и способов их лечения. Патогенез обоих заболеваний связан с накоплением нерастворимых агрегатов нормальных клеточных белков и гибелью нейронов. Ключевой стадией развития БА является проникновение бета-амилоида (А β) в нейроны, которое происходит путем его связывания с экспонированными на поверхности нейронов рецепторными белками. Одними из таких белков-рецепторов А β могут являться прионный белок (PrP) и α 7-ацетилхолиновый рецептор (α 7-АХР). Мы предположили, что подходом для иммунотерапии против БА могла бы явиться стимуляция образования антител к PrP и α 7-АХР, которые бы препятствовали их взаимодействию с А β . Целью работы явилось изучение эффектов активной иммунизации тремя синтетическими фрагментами α 7-АХР и двумя фрагментами PrP, а также пассивной иммунизации аффинно-очищенными антителами к эпитопам этих рецепторов, на память бульбэктомированных (БЭ) животных, являющихся моделью спорадической формы БА. Для повышения иммуногенности фрагменты PrP были конъюгированы с KLH. Наибольший протекторный эффект на память БЭ животных был обнаружен у фрагмента 173-193 α 7-АХР, содержащего Т-хелперный эпитоп. В случае PrP наибольшая протекторная активность отмечена у фрагмента 106-134 PrP, который инициирует выработку антител, способных очистить клетки от патогенной изоформы PrP и, согласно последним литературным данным, является рецепторным участком для А β . С помощью иммуноферментного анализа в сыворотке крови и в спинномозговой жидкости БЭ мышей были определены достаточно высокие титры антител после активной иммунизации этими фрагментами. Для выделения антител был приготовлен аффинный носитель, представляющий собой BrCN-активированную сефарозу, конъюгированную с соответствующим пептидом. Пассивная иммунизация тремя различными дозами аффинно-очищенных антител к фрагменту 106-134 PrP и к фрагменту 173-193 α 7-АХР оказала выраженный защитный эффект на пространственную память БЭ мышей. Морфофункциональный анализ показал сохранность большинства нейронов коры и полей гиппокампа с минимальным уровнем развития дегенеративного процесса в мозге БЭ животных, иммунизи-

рованных активными фрагментами PrP и $\alpha 7$ -AChR. Иммунизация этими пептидами или аффинно-очищенными антителами к ним приводила к снижению уровня мозгового A β у БЭ мышей. Полученные данные открывают перспективу для разработки нового метода лечения БА, а в случае иммунизации фрагментом 106-134 PrP. и прионных заболеваний.

Исследование поддержано грантом РФФИ №10-04-01256 и Программой Президиума РАН "Фундаментальные науки – медицине"

NEUROPROTECTIVE EFFECT OF IMMUNIZATION WITH SYNTHETIC FRAGMENTS OF RECEPTORS INTERACTING WITH BETA-AMYLOID

Bobkova N.V.¹, Medvinskaya N.I.¹, Kaminina A.A.², Nesterova I.V.¹, Samokhin A.N.¹, Koroev D.O.², Aleksandrova I.Y.¹, Volpina O.M.²

¹Institute of Cell Biophysics RAS Pushchino, Russia; ²Institute of Bioorganic Chemistry RAS, Moscow, Russia; nbobkova@mail.ru

Numerous parallels in symptoms of Alzheimer's disease (AD) and prion diseases stimulate researchers to study its interaction. Pathogenesis of both diseases is connected with accumulation of insoluble fibrils of normal cellular proteins and destruction of neurons. It is supposed that a key stage of AD is characterized by high affinity binding of beta-amyloid (A β) with some neuronal receptors, that is responsible for A β neurotoxicity and apoptosis of neurons. Such neuronal protein-receptors of A β can be prion protein (PrP) and $\alpha 7$ type of acetylcholine receptor ($\alpha 7$ -AChR). We supposed that the antibodies against $\alpha 7$ -subunit of AChR and PrP can prevent the receptors from binding to A β . The aim of work was investigation effects of active immunization by three synthetic fragments of $\alpha 7$ -subunit of AChR and two fragments of PrP as well as passive immunization with affinity purified antibodies to epitopes of these receptors, on memory of olfactory bulbectomized (OBE) animals – the model of sporadic AD. For stimulation of immune response PrP fragments were conjugated with KLH. The immunized by the 173-193 fragment of $\alpha 7$ -AChR containing theoretically predicted T-helper epitope rescued spatial memory in OBE mice. In case of PrP conjugated with KLH maximal protector activity was revealed in fragment 106-134 PrP, which are capable to protect the cells from accumulation of the pathogenic isoform of prion protein and according to last literary data, can protect PrP from binding with A β . High titres of anti peptide antibodies were detected in blood sera as well as in cerebrospinal fluid in immunized by these fragments OBE mice. To get affinity purified antibodies we immunized animals by active fragment 106-134 PrP conjugated with KLH or 173-193 fragment $\alpha 7$ -AChR. CNBr-activated Sepharose 4B conjugated with appropriate peptide was used as affine carrier for isolation of antibodies. Passive immunization by three doses of affinity purified antibodies against the fragment 106-134 PrP or fragment $\alpha 7$ -AChR protected the spatial memory in OBE mice. Morphofunctional analysis showed high proportion of normal neurons with minimal manifestation of degeneration in the neocortex and areas of the hippocampus in OBE mice, immunized with active fragments of PrP and $\alpha 7$ -AChR. The decrease of the A β level was detected in the brain of OBE animals immunized with both these peptides. Thus, the development of immunotherapy based on application of peptide 173-193 $\alpha 7$ -AChR and antibodies against it seems to be a promising approach to prophylaxis and therapy of AD. Immunization with peptide 106-134 PrP as well as affinity purified antibodies against this peptide may be effective for treatment both AD and prion diseases.

Work was supported by Grant of RFBR № 10-04-01256 and Program of PRAS "Fundamental science - medicine"

ВЛИЯНИЕ ОКЕАНОЛА НА ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ СТАТУС БОЛЬНЫХ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ

Бобкова С.Н., Беликова О.А., Расулов М.М.

ГОУ ВПО Московский городской педагогический университет, Москва, Россия, sonibo@mail.ru

Известно, что распространенность депрессивных состояний у пациентов с различными сердечно-сосудистыми заболеваниями колеблется от 18 до 60% [Р.Г. Оганов, Л.И. Ольбинская и др., 2004, **D.E. Bush**, R.C. Ziegelstein, U.V. Patel *et al.*, 2005]. У пациентов с депрессивными нарушениями чаще развиваются сердечно-сосудистые заболевания, и, наоборот, у больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями более высок риск возникновения расстройств депрессивного спектра [S. Everson. 1996, **D.E. Ford**, 1998]. Следовательно, психофизиологический статус может служить одним из критериев эффективности терапевтического воздействия. Влияние океанола в комплексе с базисной терапией на психоэмоциональное состояние больных артериальной гипертензией (АГ) и ишемической болезнью сердца (ИБС) изучено недостаточно, что и явилось **целью** нашего исследования.

Объектом исследования были пациенты мужского пола, страдающие АГ и ИБС. Всего в эксперименте принимало участие 47 человек, из них 26 пациента страдали АГ и 21 ИБС. Средний возраст пациентов составил 38.47 \pm 3.53 лет. Все больные до начала исследования находились на базисной терапии не менее 3 месяцев. В ходе эксперимента, продолжавшегося 3 месяца, к базисной терапии был добавлен океанол в дозе 4 капс./сутки (1540 мг омега-3-ПНЖК). Эффективность применения всех препаратов для коррекции психического и соматического состояния у больных оценивали с помощью теста Hamilton. Тестирование пациентов проводили дважды – до начала фармакотерапии океанолом и через 3 месяца. Показатели шкал теста анализировали как на уровне отдельного симптома, так и всей совокупности симптомов. Итоговая оценка рассчитывалась как среднее арифметическое четырнадцати пунктов.

В результате приема океанола в дополнение к базисной терапии у больных с ИБС и АГ нормализовались показатели сердечной гемодинамики и улучшился психосоматический статус.

EFFECT OF OCEANOL ON EMOTIONAL STATUS OF PATIENTS WITH CARDIOVASCULAR DISEASE

S.N. Bobkova, O.A. Belikova, M.M. Rasulov

GOU VPO Moscow City Pedagogical University, Moscow, Russia, sonibo@mail. Ru

It is known that the prevalence of depression in patients with various cardiovascular diseases ranges from 18 to 60% [R.G. Oganov, L.I. Olbinskaya et al, 2004, *D.E. Bush*, R.C. Ziegelstein, U.V. Patel *et al.*, 2005]. Patients with depressive disorders often develop cardiovascular disease, and conversely, patients with cardiovascular diseases is higher risk of depressive spectrum disorders [S. Everson, 1996, *D.E.Ford*, 1998]. Consequently, psycho-physiological status can be one of the criteria of therapeutic effectiveness. Effect of oceanol in combination with basic therapy on psycho-emotional state of patients with arterial hypertension (AH) and coronary heart disease (CHD) is studied insufficiently, which was the aim of our study.

The objects of the study were male patients suffering from hypertension and coronary heart disease. In total, the experiment included 47 people, 26 patients suffered from hypertension and 21 with CHD. The mean age was 38.47 ± 3.53 years. All the patients before the study were in the basic therapy for at least 3 months. During the experiments of 3 months, to standard treatment has been added mg / day. Efficacy of all drugs therapy for the correction of mental and physical condition of the patients was evaluated using the test Hamilton. Testing of patients was performed twice - before the start of pharmacotherapy oceanol to 3 months. During the experiment of 3 months, to standard treatment has been added oceanol 4 caps./day (1540 mg omega-3). Efficacy of all drugs therapy for the correction of mental and physical condition of the patients was evaluated using the test Hamilton. Testing of patients was performed twice - before the start of pharmacotherapy oceanol and 3 months. Indicators of scale of the test were analyzed at the level of individual symptoms, and the totality of symptoms. The final score was calculated as the arithmetic mean of the fourteen points. As a result of receiving oceanol in addition to standard treatment in patients with coronary artery disease and hypertension normalized indices of cardiac hemodynamics and improved psychosomatic status.

СТРАТЕГИЯ ПОВЕДЕНИЯ ЛИЦ С РАЗЛИЧНЫМИ ЛИЧНОСТНО-ТИПОЛОГИЧЕСКИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ В ПРОЦЕССЕ ИГРОВОГО БИОУПРАВЛЕНИЯ

Бобров А.Ф., Гареев Ю.М., Щепланов В.Ю.

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И.Бурназяна» ФМБА России, Москва, Россия, baf-vcmk@mail.ru

В целях получения оценки стрессоустойчивости (СУ) в исследованиях с участием 43 здоровых обследуемых психоэмоциональная нагрузка осуществлялась двумя способами: 1- моделированием операторской деятельности при выполнении сложных моторных и когнитивных заданий в условиях ограничения времени с использованием классического теста «Отыскание чисел»; 2- Моделированием нагрузки с использованием игровых моделей «Вира» и «Ралли», параметры выполнения которых, изменяются в соответствии с возможностью обследуемого к саморегуляции функций организма (БОС - тренинг по пульсу). Использование первого подхода позволило выделить 4 стратегии поведения: оптимальная, субоптимальная, стратегии только на достижения качества и на достижение скорости решения задач. Последние две стратегии – неоптимальны для решения операторских задач. Построены решающие правила, позволяющие со 100% точностью идентифицировать тип стратегии выполнения моделируемой операторской деятельности. Установлено, что при введении дефицита времени 87,5% лиц с оптимальной и 75% лиц с субоптимальной стратегией не изменили тип стратегии, поэтому они могут быть отнесены к группе с высокой СУ. Лица с неоптимальными стратегиями поведения не сохранили ее тип, что может свидетельствовать о сниженном уровне их СУ. При игровом биоуправлении лица, реализующие стратегию последовательного обучения и стратегию проб и ошибок, квалифицированы как обладающие высоким уровнем СУ. Обе эти стратегии позволяют достичь положительного результата: снизить частоту пульса и время реакции на помехоформирующий стимул. Лица со сниженным уровнем СУ при игровом биоуправлении используют стратегии, приводящие к последовательному ухудшению результата или не интегрированную стратегию. При этом лица, демонстрирующие неоптимальные типы стратегий, нагрузку переносят с высокой вегетативной «ценой». Представители данной группы отличаются внутренней напряженностью, тревожностью, меньшей конформностью, большей ригидностью стереотипа поведения в незнакомой ситуации, хуже организованной активностью. Они демонстрируют озабоченность своим физическим и социальным статусом, стремятся выглядеть в более благоприятном свете, ориентируются, как правило, на внутренние критерии. Им свойственно акцентуация внимания окружающих на тяжести своих симптомов и переживаний в стремлении вызвать сочувствие и поддержку. По психофизиологическим данным для них характерны сниженный уровень оперативной памяти, объема, концентрации и распределения внимания, а также скорости реакции. Перечисленные особенности свойственны лицам со сниженной СУ. Напротив, лица, демонстрирующие успешные стратегии имеют противоположные характеристики.

ДЛИТЕЛЬНОСТЬ И ТОЧНОСТЬ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ДВИЖЕНИЯМИ ПРАВОЙ И ЛЕВОЙ РУКИ

Боброва Е.В., Ляховецкий В.А., Богачева И.Н.

Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург, Россия
eabobrovy@gmail.com

Исследовали движения правой и левой руки при воспроизведении последовательностей запомненных пространственных положений зрительных стимулов (зрительная задача 33) или положений

руки (моторная задача МЗ) при двух условиях: 1) указание пальцем запоминаемых и воспроизводимых локусов (pointing) или 2) написание в этих локусах цифр, соответствующих номеру элемента последовательности. Опыты проводились в двух группах правой, начинавших выполнять задание правой, а продолжавших – левой рукой (группа А), и наоборот (группа Б).

Сравнение длительности выполнения задания при условиях 1 и 2 показало, что написание цифр приводит к увеличению длительности выполнения ЗЗ и правой, и левой рукой, в то время как при МЗ – к уменьшению длительности работы правой (но не левой) рукой. При условии 1 продолжающие выполнять задание руки (левая в группе А, правая в группе Б) работают быстрее, чем начинающие, в то время как при условии 2 правая рука работает быстрее независимо от того, начинает она выполнять задание или продолжает (однако точность ее работы выше лишь в группе А). Следовательно, активация моторной программы, управляющей процессом написания цифр, приводит к уменьшению времени, затрачиваемого на воспроизведение запомненной последовательности правой рукой, что, по-видимому, связано с ролью фронтальных структур левого полушария в этих задачах. Анализ длительности правильных и ошибочных ответов показал, что правильные ответы даются быстрее, чем ошибочные, при этом длительность ошибочных ответов при условии 1 в группе А больше, чем в группе Б. Следовательно, фактор неуверенности в ответе приводит к увеличению времени воспроизведения последовательности, причем в большей степени в случае, когда задание начинают выполнять правой рукой без написания цифр.

Рассмотрение полученных данных в рамках гипотезы о позиционном и векторном кодировании информации, специфичном для правого и левого полушария (Ляховецкий, Боброва, 2009; Боброва и др., 2011), дает основания предполагать следующее. Активация механизмов векторного кодирования, обеспечивающего воспроизведение последовательности правой рукой, приводит к уменьшению времени выполнения задания, связанного с написанием цифр. При задаче воспроизведения последовательности простым указыванием (без написания цифр) при начинающей выполнять задание левой руке активация механизмов позиционного кодирования приводит к уменьшению времени, затрачиваемого испытуемым в случае ошибочных ответов. Таким образом, данные подтверждают гипотезу о межполушарных различиях способов кодирования информации.

DURATION AND ACCURACY OF REPRODUCTION OF SEQUENCE ELEMENTS BY MOVEMENTS OF THE RIGHT OR THE LEFT HAND

Bobrova E.V., Lyakhovetskii V.A., Bogacheva I.N.

Pavlov Institute of Physiology, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia, eabobrov@gmail.com

The movements of right or left hand during reproduction of memorized sequences of spatial positions of visual stimuli (visual task VT) or of the pointing finger (motor task MT) were investigated under two conditions: 1) simple pointing by the finger to memorized and reproduced loci or 2) writing in these loci numbers corresponding to the number of sequence element. The experiments were conducted in two groups of right-handers who began to perform the task by the right hand, and continued – by the left one (group A), or vice versa (group B).

Comparison of the duration of the task performance under conditions 1 and 2 showed that the writing of numbers leads to an increase in the duration of execution of VT of both right and left hand, while during the execution of MT - to reduction of the duration of the right (but not left) hand movements. Under condition 1 the hands which continue to perform task (the left hand in group A, the right one in group B) are faster than those which begin; under condition 2 the right hand is faster in the both groups, regardless of whether it begins or continues to perform the task (although the accuracy of its work is higher only in group A). Therefore, the activation of the motor program that controls the process of writing numbers, leads to a decrease in time of execution of memorized sequence by the right hand, which suppose to be connected with the role of the frontal structures of the left hemisphere in these tasks. Analysis of the duration of correct and wrong answers showed that the correct answers are given quickly than wrong, and the duration of the wrong answers under condition 1 in group A is higher than in group B. Therefore, the factor of uncertainty in the response leads to increase of the time of memorized sequence reproduction, it is more pronounced when the subjects begin to carry out the task by the right hand without writing the numbers.

Examination of the data obtained in the framework of the hypothesis about positional or vector coding of information specific to the right and left hemispheres (Lyakhovetskii, Bobrova, 2009; Bobrova et al., 2011) suggests the following. Activation of the mechanisms of vector coding, which underlie the sequence reproduction by the right hand reduces the time of performance of the task associated with writing of numbers. When the sequence is reproduced by simple pointing (without writing of numbers) in the cases of beginning left hand the activation of the mechanisms of positional coding reduces the time of incorrect answers. Thus data support the hypothesis of hemispheric specialization in information coding.

ИССЛЕДОВАНИЕ РОЛИ СЕРТОНИНЕРГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ В ВЫРАБОТКЕ УСЛОВНОГО ОБОРОНИТЕЛЬНОГО РЕФЛЕКСА У ВИНОГРАДНОЙ УЛИТКИ

Богодвид Т.Х.^{1,2}, Тимошенко А.Х.³, Дерябина И.Б.², Гайнутдинов Х.Л.^{1,2}

¹Казанский федеральный университет, Казань, Россия; ²Учреждение Российской академии наук Казанский физико-технический институт КазНЦ РАН, Казань, Россия; ³Учреждение Российской академии наук институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии, Москва, Россия; tat-gain@mail.ru

Серотонин является одним из широко распространенных и хорошо изученных медиаторов нервной системы. Очень важным является иннервация серотонином центральных генераторов ритма и других возбуждающих цепей, а также поддержка общей поведенческой активности у моллюсков, у которых серотонинергическая система регулирует оборонительное поведение. Изучение функциональной роли серотонина показало его значительную роль в механизмах обучения и памяти. Одним из широко используемых методов в проведении исследований роли серотонина является применение нейротоксических аналогов серотонина 5,6- или 5,7-дигидрокситриптамина. Их применение является важным экспериментальным приемом в обучении и в контроле разных форм поведения. Найдено, что эти

нейротоксины селективно разрушают серотониновые элементы в нервных окончаниях и ведут к истощению серотонина на 2 недели. Другим экспериментальным приемом является применение прямых аппликаций серотонина или предшественника его синтеза 5-гидрокситриптофана (5-НТФ). Поэтому нами была поставлена задача исследования роли серотонинергической системы в механизмах формирования условного оборонительного рефлекса (УОР) у виноградной улитки с использованием этих методик.

Мы провели эксперименты по совместному применению предшественника синтеза серотонина 5-НТФ и нейротоксина 5,7-DHT, ведущего к истощению серотонина, на формирование УОР. Инъекции 5-НТФ в дозе 10 мкг/г веса за 1 час до ежедневной серии сочетаний условного и безусловного стимулов приводили к убыстрению выработки УОР. У 5,7-DHT-инъектированных улиток не происходило формирования УОР, а применение 5-НТФ предотвращало эту блокаду. Далее были исследованы реакции командных нейронов (изменение мембранного и порогового потенциалов) на аппликацию серотонина (5-НТ) в раствор, омывающий препарат как у интактных, так и у обученных улиток. Было найдено, что 5-НТ (1мМ/л) вызывает уменьшение мембранного потенциала командных нейронов как интактных, так и обученных улиток. В то же время у обученных улиток при аппликации серотонина повышается пороговый потенциал, что означает снижение возбудимости командных нейронов в ответ на внеклеточный серотонин, который может быть выброшен из модуляторных серотонин содержащих нейронов pedalного ганглия.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 12-04-00235).

INVESTIGATION OF ROLE OF SEROTONINERGIC SYSTEM IN ELABORATION OF DEFENSIVE CONDITIONED REFLEX IN SNAIL

Bogodvid T.Kh.^{1,2}, Timoshenko A.Kh.³, Deryabina I.B.², Gainutdinov Kh.L.^{1,2}

¹Kazan federal university, Kazan, Russia; ²Kazan Physical-Technical Institute of Russian Academy of Sciences, Kazan, Russia; ³Institute of High Nerve Activity of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia;
tat-gain@mail.ru

Serotonin is one of the wide-extended and well studied transmitters of nerve system. Very important function of serotonin is innervations of central rhythm generators and other excitation circuits and also the support of general behavioural activity in mollusks in which the serotonergic system regulated defensive behaviour. Study of functional role of serotonin show its high role in mechanisms of learning and memory. One of the wide using methods in investigations of role of serotonin is the application of neurotoxic serotonin analogues 5,6- or 5,7-dihydroxytryptamine (5,7-DHT). Their application is the important experimental excepting in learning and control of various forms of behaviour. It was found that neurotoxins selectively destroyed the serotonin elements in nerve endings and led to depletion of serotonin on 2 weeks. The other experimental excepting is the direct application of serotonin or its predecessor 5-hydroxytryptophane (5-HTP). Therefore we chose the task to investigate the role of serotonergic system in mechanisms of elaboration of defensive conditioned reflex (DCR) in snail using these methods.

We carried out the experiments with common application of serotonin predecessor 5-HTP and neurotoxin 5,7-DHT, which led to depletion of serotonin, on elaboration of DCR. The injections of 5-HTP in dose of 10 mkg/g of weight 1 hour before daily combinations of conditioned and unconditioned stimulus led to fasting of elaboration of DCR. In 5,7-DHT-injected snails DCR was't elaborated, but application of 5-HTP prevented this blockade. We also investigated the reactions of command neurons (change of membrane and threshold potentials) on the application of serotonin (5-HT) in solution washing preparation both beside of learned and control snails. It was found that 5-HT (1 mM/l) causes a reduction of membrane potential of command neurons as learned so and control snails. However threshold potential in learned snails increases in response to application of serotonin, that means a reduction of excitability of command neurons in response to extracellular serotonin, which can be released from modulatory neurons of pedal ganglion. *This work is supported by RFBR, grant nr. 12-04-00235.*

IP₃ И РИАНОДИНОВЫЕ РЕЦЕПТОРЫ В АМНИОНЕ КУРИНОГО ЭМБРИОНА Бойко О.В.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биологии развития им. Н.К.Кольцова РАН, Москва, Россия; boikolg@gmail.com

Реакция на карбахалин (КБХ) в неиннервированном амнионе куриного эмбриона опосредуется М3-холинорецепторами. Нифедипин (0,1-1 мкМ), блокатор потенциал-зависимых Ca²⁺ каналов L-типа, полностью прекращает спонтанные и вызванные КБХ (50 мкМ) ритмические сокращения, а также тоническую реакцию на гиперкалиевый раствор. Тоническая реакция на КБХ в норме и на фоне калиевой контрактуры полностью нифедипином не устраняется. Кроме того, КБХ вызывает сократительный ответ в бескальциевом растворе, содержащем 1 мМ ЭДТА. Значит, активация мускариновых рецепторов амниона приводит к входу Ca²⁺ в цитоплазму клетки экзогенно через каналы L-типа и высвобождению его из внутриклеточных источников. Вклад Ca²⁺, мобилизуемого из саркоплазматического ретикулума, подтверждает инкубация с тапсигаргином (2 мкМ, 20 мин), ингибитором эндоплазматических Ca²⁺-АТФаз, который снижает тоническую реакцию на КБХ на 35-40%. В результате действия тапсигаргина опустошаются IP₃-чувствительные и IP₃-нечувствительные источники, и поэтому отсутствует дополнительный выброс Ca²⁺. За высвобождение Ca²⁺ из внутриклеточных депо отвечают два типа рецепторов: рианодинновые (RyR) и рецепторы инозитол-1,4,5-трисфосфата (IP₃R). U73122 (5 мкМ, 10 мин), ингибитор фосфоинозитид-специфической фосфолипазы C, приводит к прекращению ритмической сократительной реакции на КБХ и падению тонической реакции в 3 раза. Следовательно, в опосредовании мускариновой реакции в амнионе участвует Ca²⁺, мобилизуемый из внутриклеточных запасов через IP₃ рецепторы. Для выявления вклада депонированного кальция, выбрасываемого через рианодинновые рецепторы, исследовали активность модулятора RyR растительного алкалоида рианоидина. Рианодин в концентрации 1 мкМ вызывает повышение амплитуды сократительной реакции на КБХ, активируя выброс депонированного Ca²⁺. В более высоких концентрациях (5-20 мкМ) рианодин дозозависимо ингибирует

тоническую и инотропную реакцию на КБХ. 5 мин воздействия риаудином 10 мкМ снижает тоническую реакцию на КБХ до 35% от исходной. На фоне действия риаудином 10 мкМ нифедипин 0,05 мкМ полностью блокирует реакцию на КБХ. Таким образом, вызванные карбахолином сократительные реакции в амнионе, опосредуемые М3 холинорецепторами, зависят от экстраклеточного Ca^{2+} , входящего через каналы L-типа, и мобилизации Ca^{2+} из внутриклеточных запасов через IP_3 и риаудиновые рецепторы.

IP_3 AND RYANODINE RECEPTORS IN CHICK AMNION **Boiko O.V.**

Kol'tsov Institute of Developmental Biology, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, boikolg@gmail.com

The response to carbachol (CCh) in non-innervated chick amnion is mediated by M3 receptors. Nifedipine (0.1-1 microM), a blocker of voltage-dependent L-type Ca^{2+} channels, completely abolishes both spontaneous and CCh-induced (50 microM) rhythmic contractions, as well as tonic response to high concentration of KCl. The tonic response to CCh alone and CCh against potassium contracture is not completely inhibited by nifedipine. In addition, CCh evokes the contractile response in calcium-free bathing solution containing 1 mM EDTA. Thus, activation of muscarinic receptors in the amnion results in exogenous Ca^{2+} influx into the cell cytoplasm through L-type channels and release of additional Ca^{2+} from intracellular sources. The contribution of Ca^{2+} mobilized from the sarcoplasmic reticulum is confirmed by incubation with thapsigargin (2 microM, 20 min), an inhibitor of cytoplasmic Ca^{2+} -ATPase, which reduced the tonic response to CCh by 35-40%. Thapsigargin releases IP_3 -sensitive and IP_3 -insensitive sources and, hence, there is no additional Ca^{2+} release. Two types of receptors respond for the release of Ca^{2+} from intracellular stores: ryanodine (RyR) and inositol 1,4,5-trisphosphate receptors (IP_3R). U73122 (5 microM, 10 min), an inhibitor of phosphoinositide-specific phospholipase C, inhibits the rhythmical contractile response to CCh and reduces the tonic response 3-fold. Therefore, the muscarinic response in amnion is mediated by Ca^{2+} mobilized from intracellular stores through IP_3 receptors. To identify the contribution of the deposited calcium released through the RYR, the activity of RyR modulator, a plant alkaloid ryanodine, was studied. Ryanodine (1 microM) causes an increase in the amplitude of the contractile response to CCh by activation of stored Ca^{2+} release. Ryanodine at higher concentrations (5-20 microM) dose-dependently blocks both tonic and inotropic responses to CCh. 5 min of ryanodine exposure (10 microM) reduces the tonic response to 35% of the control. In the presence of ryanodine (10 microM) nifedipine (0.05 microM) completely blocks the response to CCh. Thus, CCh-induced contractile response in the amnion, mediated by M3 receptors, depends on extracellular Ca^{2+} influx through L-type channels and mobilization of Ca^{2+} from intracellular stores through IP_3 and RYR receptors.

ИЗМЕНЕНИЯ МОЩНОСТИ БЕТА И ГАММА ДИАПАЗОНОВ ЭЭГ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВНЕШНЕЙ И ВНУТРЕННЕЙ ИНДУКЦИИ ЭМОЦИОНАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ **Бойцова Ю.А.¹, Данько С.Г.¹, Грачева Л.В.², Соловьева М.Л.¹**

¹Институт мозга человека РАН им.Н.П.Бехтеревой, Санкт-Петербург, Россия, Boytsova.ihb@gmail.com

²Государственная Академия Театрального Искусства, Санкт-Петербург, Россия

На основе анализа ЭЭГ-исследований мозговых механизмов эмоций можно предположить, что валентность эмоций отражается в изменениях мощности высокочастотных диапазонов ЭЭГ. Так увеличение мощности ЭЭГ в бета и гамма диапазонах отмечается во время переживания положительных эмоций (Русалова, Костюнина 1999; Данько и др., 2003, 2004, 2008, Шемякина, Данько 2007). Однако, в ряде работ увеличение мощности в этих диапазонах отмечается во время отрицательных эмоций (Афтанас 2000; Gemignani et al., 2000; Oya et al., 2002). Существуют также данные о том, что эмоциональные состояния отражаются в увеличении мощности высокочастотных ритмов ЭЭГ вне зависимости от валентности (Muller et al., 1999; Афтанас и др. 2003; Valconi, Lucchiari 2008). В одной из предыдущих работ (Данько и др., 2011), нами было сделано предположение, что столь разнообразные данные могут быть следствием использования разных методов индукции эмоциональных состояний (внешняя или внутренняя индукция). С целью проверки этого предположения мощность ЭЭГ высокочастотных диапазонов была сопоставлена в состояниях внешней и внутренней индукции эмоций разного знака у одних и тех же испытуемых.

В исследовании приняли участие студенты актёрского отделения СПб ГАТИ (49 человек). На одном этапе исследования испытуемые просматривали на мониторе компьютера эмоционально значимые и эмоционально нейтральные фотографии из международной системы эмоционально окрашенных фотоизображений (IAPS). На другом этапе испытуемые с открытыми глазами выполняли задание, в котором им предлагалось вспомнить и мысленно пройти 1) по хорошо известной дороге - нейтральная прогулка, 2) по дороге во время эмоционально значимого автобиографического события - эмоционально положительная или отрицательная прогулка. ЭЭГ регистрировалась от 19 зон поверхности головы (система 10-20), монополярно. Рассчитывались оценки спектральной мощности для бета2 (18-30Гц) и низкочастотного гамма (30-40Гц) диапазонов ЭЭГ.

Результаты исследования подтверждают, что валентность эмоций вне зависимости от способа индукции отражается в изменениях мощности высокочастотных диапазонов ЭЭГ. Положительные эмоции относительно отрицательных характеризуются генерализованным увеличением мощности ЭЭГ в бета2 и гамма диапазонах. Относительно эмоционально нейтральных состояний эмоционально окрашенные состояния в зависимости от валентности характеризуются противоположно направленными изменениями мощности в бета2 и гамма диапазонах ЭЭГ: положительные эмоции характеризуются увеличением

мощности, а отрицательные эмоции - уменьшением мощности. Все вышеприведенные данные верны как при внешней индукции эмоций во время просмотра фотографий, так и при внутренней индукции во время автобиографических воспоминаний. Вероятно, упомянутое выше разнообразие литературных данных связано с другими факторами, также влияющими на мозговое обеспечение эмоциональных состояний разного знака.

CHANGES OF BETA AND GAMMA EEG POWER ACCOMPANYING EXTERNAL AND INTERNAL INDUCTION OF EMOTIONAL STATES

J. Boytsova¹, S. Danko¹, L. Gratcheva², M. Solovjeva¹

¹N.P. Bechtereva Institute of the Human Brain RAS, Saint-Petersburg, Russian Federation

²State Academy of Theatre Arts, Saint-Petersburg, Russian Federation

On the basis of the analysis of electrophysiological studies it is possible to assume that valence of emotions is reflected in changes of high-frequency EEG power. The increase in beta and gamma power is marked during positive emotions (Rusalova, Kostjunina 1999; Danko et al., 2003, 2004, 2008, Shemyakina, Danko 2007), at the same time in a number of works the power increase in these ranges is marked during negative emotions (Aftanas 2000; Gemignani et al., 2000; Oya et al., 2002; Güntekin, Basar 2007). There are also data, where emotional states are considered as reflected in changes of high-frequency EEG power without valence dependence (Muller et al., 1999; Aftanas, et al. 2003; Balconi, Lucchiari 2008). In one of our previous works (Danko, et al., 2011) it has been proposed that these contradictions can be explained by different modes of emotional states induction (external or internal induction). The aim of the present work was to compare changes of high-frequency EEG power accompanying external and internal induction of emotions with different valences in one group of volunteers.

The first-year students-actors (N=49) participated in the research. Volunteers carried out two tasks with open eyes. During the first task they looked through emotional and neutral photos (visual IAPS stimuli), which were presented on the computer screen. During the second task volunteers were suggested to recollect and mentally to walk 1) by well-known road - neutral walk, 2) by roads where emotionally significant autobiographical event took place - emotionally positive and emotionally negative walks. EEGs were recorded with 10-20 electrode system and processed to evaluate EEG spectral power in beta2 (18-30Hz) and low gamma (30-40Hz) frequency bands.

Results of the research confirm that valence of emotions is reflected in changes of power of high-frequency EEG without dependence from a mode of induction. Positive emotional states compared to negative states are characterized by increase of beta2 and gamma power. Emotional states with different valences compared to emotionally neutral states are characterized by contra directional changes of beta2 and gamma power: positive emotions are characterized by power increase; negative emotions are characterized by power reduction. All obtained data are the same for an external induction of emotions (at viewing of photos), and for an internal induction (during autobiographical recollection). Presumably above-mentioned contradictions in the data publications are connected with other factors than modes of emotion induction.

ВЛИЯНИЕ ГИПЕРЭКСПРЕССИИ ГЕНА *APP* ЧЕЛОВЕКА НА ХОЛИНЭРГИЧЕСКИЕ И ДОФАМИНЭРГИЧЕСКИЕ НЕЙРОНЫ МОЗГА *DROSOPHILA MELANOGASTER*

Большакова О.И., Жук А.А., Родин Д.И., Саранцева С.В.

Федеральное государственное бюджетное учреждение Петербургский институт ядерной физики им. Б.П.Константинова, Гатчина, Россия.

olya99991@yandex.ru

Болезнь Альцгеймера (БА) одно из наиболее тяжелых нейродегенеративных заболеваний характеризующееся потерей синапсов в коре и гиппокампе, которое предшествует амилоидозу и нейродегенерации и коррелирует с нарушением памяти в ранней клинической фазе заболевания. Мутации в гене предшественника амилоида (*APP*) вызывают семейную форму БА и приводят к усилению секреции амилоид-бета-протеина (Абета). С целью понять роль *APP* в нейродегенеративных нарушениях, наблюдаемых при БА, ген *APP* дикого типа человека и его мутантная форма *APP-Swedish*, вызывающая семейную форму БА, и бета-секретазы человека были экспрессированы в нейронах *Drosophila melanogaster*. Ранее мы показали, что экспрессия *APP* вызывает нейродегенерацию в мозге *Drosophila*, которая наблюдается в виде вакуолей различного размера, как в местах расположения нервных клеток, так и в нейропиле. В настоящей работе мы исследовали, как влияет экспрессия *APP* на конкретные популяции нейронов, в частности, холинергические и дофаминергические нейроны.

Для анализа холинергических нейронов методом конфокальной микроскопии мы использовали линию *UAS-Cha-GFP*. Эта линия несет ген ацетилхолинтрансферазы и последовательность зеленого флуоресцентного белка (GFP), что дает возможность визуализировать холинергические нейроны, которые продуцируют ацетилхолинэстеразу. Анализ проводили на 3, 15 и 30 день жизни мух методом конфокальной микроскопии. Ацетилхолин является основным медиатором возбуждения в центральных синапсах *Drosophila*, поэтому в контрольной линии *UAS-Cha GFP* наблюдались многочисленные сигналы флуоресценции большой плотности по всему мозгу, а также в глазных долях. Поэтому для оценки общего количества холинергических нейронов мы использовали анализ уровня общей флуоресценции в мозге, измеренный с помощью программы ImageJ.

Анализ полученных данных показал, что относительный уровень флуоресценции на 3 день одинаков в контрольной и опытных линиях, в то время, как на 15 день он понижен в линиях экспрессирующих *APP* и драматически снижается в мозге мух этих линий на 30 день. В контрольной линии уровень флуоресценции оставался практически неизменным за все время опыта.

Для визуализации дофаминергических нейронов мы использовали линию *UAS-CD8-GFP*, мембраны нервных клеток в которой мечены зеленым флуоресцентным белком. Дофаминергические нейроны в мозге *Drosophila* собраны в небольшие кластеры, расположенные по всему мозгу. Используя программу ImageJ и объемные изображения мозга, сделанные с помощью конфокального микроскопа, мы провели автоматический подсчет дофаминергических нейронов. Количество дофаминергических нейронов было статистически достоверно снижено в линиях, экспрессирующих *APP*, начиная с 15 дня. В то время, как в контрольной линии количество дофаминергических нейронов оставалось практически на одном уровне в течение всего опыта.

Наблюдаемая нейродегенерация, сопровождаемая драматическим снижением способности животных к обучению и запоминанию уже со второго дня жизни мух, была характерна как для линий, экспрессирующих только *APP* (*APP-Swedish*), так и для линий с образованием Абета, что может говорить о независимом вкладе *APP* и Абета в патогенез БА.

THE EFFECTS OF OVEREXPRESSION OF HUMAN APP ON CHOLINERGIC AND DOPAMINERGIC NEURONS OF BRAIN OF DROSOPHILA MELANOGASTER

Bolshakova O., Zhuk A., Rodin D., Sarantseva S.

Federal State Budgetary Institution Konstantinov St-Petersburg Nuclear Physics Institute.
Gatchina, Russia, olya99991@yandex.ru

Alzheimer's disease (AD) is one of the most severe neurodegenerative disorders characterized by synapse loss in cortex and hippocampus that precedes amyloidosis and neurodegeneration and correlates with memory impairment during early clinical stage of the disease. Mutations in amyloid precursor protein (*APP*) cause familial form of AD and lead to overexpression of amyloid beta protein (Abeta).

To better understand *APP* role in neurodegenerative processes observed in AD we expressed human *APP* and its mutant form *APP-Swedish* that causes familial AD together with human beta secretase in neurons of *Drosophila melanogaster*. As we showed earlier, expression of *APP* causes neurodegeneration in *Drosophila* brain that manifests as vacuoles of different size that can be observed both in neural cells area and neuropil. In this study we investigated the effects of *APP* expression on certain population of neurons, particularly on cholinergic and dopaminergic neurons.

We used flies expressing *UAS-Cha-GFP* to analyze cholinergic neurons using confocal microscopy. These flies carry both acetylcholine transferase gene and green fluorescent protein gene (GFP) which gives us a possibility to visualize cholinergic neurons producing acetylcholinesterase. We analyzed flies on the 3rd, 15th and 30th day of life using confocal microscopy. Acetylcholine is a major excitatory neurotransmitter in *Drosophila* central synapses and that is why we observed numerous fluorescence signal of high density all around brain as well as in optic lobes. We analyzed total fluorescence level using ImageJ software to estimate total number of cholinergic neurons. Analysis of the fluorescence level showed that on the 3rd day relative fluorescence level was similar both in control and mutant flies while on the 15th day there was a significant level reduction in flies expressing *APP* and it dramatically dropped in flies brain on the 30th day. There was no significant change of fluorescence level in control flies throughout the experiment.

We used flies expressing *UAS-CD8-GFP* to visualize dopaminergic neurons. In this flies nerve cell membranes are marked with green fluorescent protein. Dopaminergic neurons in *Drosophila* brain are organized in small clusters located all around fly brain. We used ImageJ software and confocal microscopy to automatically calculate dopaminergic neurons. On the 15th day the number of dopaminergic neurons was significantly decreased in flies expressing *APP* while there was no change in number of dopaminergic neurons in control flies throughout the experiment.

Neurodegeneration accompanied with dramatic loss of learning ability and memory that we observed from the second day of life was typical both for flies expressing *APP* (*APP-Swedish*) and for flies expressing Abeta that can be explained by the independent contribution of *APP* and Abeta in AD pathogenesis.

ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛЬНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ СОДЕРЖАЩИХ ПИРАЦЕТАМ

Бордина Г.Е., Микин В.М.

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
Тверская государственная медицинская академия Министерства здравоохранения и социального развития
России, г.Тверь, Россия, gbordina@yandex.ru, vmikin@tvergma.ru

Современная спектроскопия представляет собой экспресс-метод установления структурных особенностей органических соединений. Быстродействующие спектрометры позволяют получать спектры поглощения за доли секунды и используются при изучении быстропротекающих химических реакций. К сожалению, данный тип приборов крайне дорогостоящ, и авторами предлагается более дешевая методика, с использованием аппаратно-программного комплекса (АПК) "ИКАР-М", основанного на быстром, многократном измерении интегральных показателей коэффициентов пропускания ИК-излучения в 9-ти широких полосах, в диапазоне длин волн от 2,86 до 10,42 мкм (3500-960 см⁻¹), через тонкий слой исследуемого раствора.

Полученные экспериментальные данные обрабатываются с помощью статистических алгоритмов дисперсионного анализа, которые выбираются исходя из поставленной задачи. Наиболее простой и общий вариант использования – многомерное сравнение дисперсий по Фишеру. При необходимости могут быть применены и другие алгоритмы обработки данных.

Нами был проведен эксперимент по моделированию степени опьянения и его возможной коррекции препаратом Пирацетам. Использовалась цельная, взятая непосредственно перед исследованием кровь с

добавлением гепарина. Статистические параметры крови измерялись и использовались для последующего сравнения. Затем в кровь последовательно добавлялись разведения этилового спирта (0,01%, 0,02%, 0,06%, 0,2%), соответствующие разным стадиям опьянения. При добавлении в кровь этилового спирта во всех измеряемых диапазонах стала значительно возрастать дисперсия. При различных "степенях опьянения" достоверно различались показатели статистических параметров (расчеты проводили по критериям Стьюдента и Фишера). После добавления в каждый из опытов препарата Пирацетам в терапевтической дозе расчетные параметры приблизились к значениям данных показателей для свежезятой крови.

THE STUDY OF THE PIRACETAM CONTAINING BIOLOGICAL MODELING SYSTEMS

G.E. Bordina, V.M. Mikin

GBOU VPO Tver State Medical Academy of the Ministry of health and social development of Russia
Tver, Russia, gbordina@yandex.ru, vmikin@tvergma.ru

Modern spectroscopy is an express-method of establishing a structural property of organic compounds. High-speed spectrometer allows measuring the absorption spectra for a fraction of a second and can be used for the study of fast chemical reactions. Unfortunately this type of equipment is very expensive and therefore offers a cheaper method of using a hardware-software complex (APC) "IKAR-M" based on the rapid, repeated measurement of integrated transmittance IR radiation in a 9-wide strips in the wavelength range from 2.86 to 10.42 microns ($3500-960\text{ cm}^{-1}$), through a thin layer of the sample solution.

The obtained experimental data are processed with the help of statistical algorithms for the variance analysis that are chosen on the basis of the task. The simplest and most common use case - multidimensional comparison of the variances by Fischer. If necessary, can be applied and other data processing algorithms.

The experiment for the simulation of the drunkenness degree and its possibility correction by Piracetam was made. We used the whole blood that taken directly before exploring with the heparin adding. Statistical parameters of blood were measured and used for subsequent comparisons.

Then in the blood consistently been added diluted of ethyl alcohol (0,01%, 0,02%, 0,06%, 0,2%), corresponding to different stages of intoxication. When we added in the blood of ethyl alcohol in all measuring ranges became significantly increase the variance. At different "degrees of intoxication" differ significantly indicators of statistical parameters (calculations have been carried out according to criteria of Student and Fisher). After adding in each of the tests the Piracetam in the therapeutic dosage - calculated parameters come close to the values of these indices in whole blood of completely sober man.

БИОМЕХАНИЧЕСКИЙ СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДВИЖЕНИЙ ТАНЦОРОВ РАЗЛИЧНОЙ КВАЛИФИКАЦИИ

Бредихина Ю.П., Тихонов А.В., Капилевич Л.В., Андреев В.И.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск, Россия, u2000@yandex.ru

Прикладной и важнейшей теоретической проблемой спортивной физиологии является раскрытие закономерностей индивидуального развития нервно-мышечного аппарата и функциональной двигательной системы организма.

Объект исследования: три группы: первая – студенты, занимающиеся спортивными бальными танцами по классам В и С; вторая группа – этап спортивного совершенствования (стаж тренировки 2-4 лет), третья группа – этап начальной спортивной специализации, стаж тренировки 2 – 3 месяца.

Метод исследования: Электромиография. Электроды накладывались на проекции прямой мышцы бедра обеих ног. Проверку на нормальность распределения проводили с использованием критерия Колмогорова-Смирнова. Для оценки достоверности различий выборок использовались критерий Манна-Уитни.

Результаты и обсуждение: При выполнении стандартного танцевального шага time-step без отрыва ноги среди танцоров первой и второй групп наблюдалась асимметрия полученных результатов. Средняя амплитуда сокращения прямых мышц левого бедра у юношей (первая группа - $58,7 \pm 0,8$, вторая - $42,2 \pm 0,71$) была значительно выше, чем у девушек (первая группа - $28,7 \pm 1$, вторая - $24,6 \pm 1,1$) ($p < 0,05$). У девушек же преобладали показатели сокращения правого бедра (первая группа - $34,05 \pm 5,2$, вторая - $34,82 \pm 3,9$) ($p < 0,05$). В группе же начальной специализации показатели находились примерно на одном уровне. У юношей слева - $19,13 \pm 1,5$, справа - $16,82 \pm 1,1$, у девушек: слева - $16,2 \pm 1,6$, справа - $16,1 \pm 1,2$.

С высокой вероятностью, такие показатели связаны со спецификой танцевального спорта, так как исполнение танцевальным дуэтом соревновательных вариаций начинается обычно партнером с правой ноги, при опоре на левую, а партнершей, соответственно – с левой, при опоре на правую. Так как у начинающих танцоров отличий в показателях средней амплитуды сокращений прямых мышц при выполнении шага time-step не наблюдалось, то асимметрия нервно-мышечного аппарата спортсмена возникает на самых высоких этапах совершенствования спортивного мастерства.

Заключение: Проведенные исследования позволили выявить существенные различия в биомеханике движений между студентами, занимающимися разное время спортивными бальными танцами по половому признаку.

Полученные результаты позволяют объективизировать оценку индивидуальных особенностей биомеханических параметров формирования движения танцоров и все это можно использовать в разработке современных технологий спортивной тренировки и в качестве индивидуального индикатора уровня технической подготовленности спортсменов.

BIOMECHANICAL ANALYSIS OF COMPARATIVE MOTION DANCERS OF DIFFERENT COURSES

Bredikhina Y.P., Tikhonov A.V., Kapilevich L.V., Andreev V.I.

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia, u2000@yandex.ru

Applied and most important theoretical problem is the disclosure of sports physiology patterns of individual development of the neuromuscular system and functional motor system.

The object of study: three groups: the first - students, zanimabschiesya sport ballroom dancing classes for B and C, the second group - the stage of sports perfection (the length exercise 2-4 years), the third group - the stage of initial sports specialization, years of training 2 - 3 months.

Method of study: Electromyography. The electrodes are superimposed on the projections of a thigh muscle in both legs. Tested for normality of distribution was performed using the Kolmogorov-Smirnov test. To assess the significance of differences of samples used Mann-Whitney test.

Results and discussion: When performing a standard dance step time-step without leaving his feet among the dancers of the first and second groups observed asymmetry of the results. The average reduction in the amplitude of the rectus muscles of the left hip in young men (the first group - $58,7 \pm 0,8$, second - $42,2 \pm 0,71$) was significantly higher than that of girls (the first group - $28,7 \pm 1$, the second - $24,6 \pm 1,1$) ($p < 0,05$). The girls also dominated by the reduction of the right thigh (the first group - $34,05 \pm 5,2$, second - $34,82 \pm 3,9$) ($p < 0,05$). In the group of early specialization indices were about the same level. The young men left - $19,13 \pm 1,5$, right - $16,82 \pm 1,1$, the girls: Left - $16,2 \pm 1,6$, right - $16,1 \pm 1,2$. With high probability, these figures relate to the specifics of DanceSport as a duet performance of competitive dance variations partner usually starts with the right foot, while relying on the left, and partner, respectively - on the left, while relying on the right. Since the beginning tantsorov differences in terms of the mean amplitude of contractions rectus muscles in step time-step is not observed, the asymmetry of the neuromuscular system sportmen occurs at the highest stage of perfection sportsmanship.

Conclusion: Our studies have revealed significant differences in the biomechanics of movement between the students involved in sports at different times ballroom dancing by gender.

The results allow for objective assessment of the individual characteristics of biomechanical parameters of the formation of the movement of dancers and all that can be used in the development of modern technologies of sports training and as an individual indicator level of technical preparedness of athletes.

ВЛИЯНИЕ ГЛУТАМАТА И N-МЕТИЛ-D-АСПАРТАТА НА РЕФЛЕКТОРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ

Буй Тхи Х., Александров В.Г.

ФГБОУ ВПО Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена Санкт-Петербург,
Россия; vg_aleks@yahoo.com

Одним из факторов, определяющих состояние центральных механизмов кардиореспираторного контроля, является церебральный уровень глутамата. Он резко повышается при ишемии и повреждении головного мозга, которые сопровождаются нарушениями дыхания и системного кровообращения. Глутаматные рецепторы различного типа обнаружены в пределах ядра солитарного тракта, в котором замыкаются рефлекторные дуги инспираторно-тормозящего и экспираторно-облегчающего рефлексов Геринга-Брейера, а также барорефлекса. Настоящее исследование посвящено экспериментальной проверке гипотезы, согласно которой повышение церебрального уровня глутамата может оказывать модулирующее влияние на рефлекторные механизмы кардиореспираторной системы.

Эксперименты проводились на крысах Wistar, анестезированных уретаном (1350 мг/кг в/б), с соблюдением основных правил биоэтики. Регистрировалась пневмотахограмма, электрическая активность диафрагмы, артериальное давление и частота сердечных сокращений. Оклюзии дыхательных путей на высоте вдоха или выдоха изменяли параметры очередного выдоха или вдоха, что позволяло оценить силу рефлексов Геринга-Брейера. Внутривенные инъекции фенилэфрина (0,005-0,05 мг/кг) вызывали подъём артериального давления и рефлекторную брадикардию. Силу барорефлекса характеризовал наклон линии тренда усредняющей зависимость падения частоты сердечных сокращений от прироста артериального давления. Микроинъекции (5 мкл) раствора глутамата натрия (3-12 мМ) и N-метил-D-аспартата (0,03 - 0,3 нМ) в латеральные желудочки мозга изменяли паттерн дыхания, что проявлялось в увеличении дыхательного объёма и уменьшении длительности дыхательного цикла, повышении инспираторного и экспираторного потоков, возрастании электрической активности диафрагмы. Происходило достоверное усиление экспираторно-облегчающего и инспираторно-тормозящего рефлексов. Наблюдалось повышение артериального давления, увеличение частоты сердечных сокращений, ослабление барорефлекса. Реакции

респираторной системы при действии более высоких доз глутамата становились двухфазными, временной ход первой фазы ответа соответствовал временному течению реакции на N-метил-D-аспартат.

Таким образом, было установлено, что повышение церебрального уровня глутамата действительно оказывает модулирующее влияние на рефлекторные механизмы, реализующие объёмно-зависимую обратную связь в кардиореспираторной системе. Полученные экспериментальные данные позволяют предполагать участие в этих процессах разных групп глутаматных рецепторов.

EFFECT OF GLUTAMATE AND N-METHYL-D-ASPARTATE ON REFLEX MECHANISMS OF CARDIORESPIRATORY SYSTEM

Bui Thi H., Aleksandrov, V.G.

Herzen State Pedagogical University of Russia, St.-Petersburg., Russia; vg_aleks@yahoo.com

One of the determinants of central cardiorespiratory control mechanisms is the cerebral levels of glutamate. It rises sharply during ischemia and brain damage, accompanied by respiratory failure and disturbances in systemic circulation. Different types of glutamate receptors are found within the nucleus solitary tract on neurones which close the reflex arc of the Hering-Breuer inspiratory-inhibiting and expiratory-facilitating reflexes, and baroreflex. The present study focuses on experimental verification of the hypothesis that increased cerebral levels of glutamate may have a modulating effect on the reflex mechanisms of cardio-respiratory system.

The experiments were performed on Wistar rats, anesthetized with urethane (1350 mg/kg), the basic rules of bioethics were complied. Respiratory flow, and electrical activity of the diaphragm, blood pressure and heart rate were recorded. Occlusions of the airway at the height of inspiration or expiration were made and it changed the parameters of the next exhalation and inhalation, making it possible to estimate the strength of Hering-Breuer reflexes. Intravenous injections of phenylephrine (0,005-0,05 mg/kg) caused a rise in blood pressure and reflex bradycardia. Baroreflex force was described by the slope of trend lines averaging the fall in heart rate dependent of the increase in blood pressure. Microinjection (5 ml) of sodium glutamate (3-12mM) and N-methyl-D-aspartate (0.03-0.3 nM) into the lateral brain ventricles altered breathing pattern, which was manifested in an increase of tidal volume and decrease of respiratory cycle duration, elevation of inspiratory and expiratory flows, increase in the electrical activity of the diaphragm. There was a significant strengthening of the expiratory and inspiratory-to facilitate-inhibitory reflexes. There was a rise in blood pressure, increased heart rate, and baroreflex attenuation. The reactions of the respiratory system under the action of higher doses of glutamate became biphasic, the time course of the first phase response match the time course of the reaction at the N methyl D aspartate.

Thus, it was found that an increase in cerebral level of glutamate does has a modulating effect on the reflex mechanisms that implement the space-dependent feedback in the cardiorespiratory system. The experimental data suggest the participation in these processes of different groups of glutamate receptors.

ОСОБЕННОСТИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЙ В ЖЕНСКОМ ФУТБОЛЕ

Буравель О.И., Кошельская Е.В., Капилевич Л.В., Андреев В.И.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

Россия, Томск, olesya-buravel@yandex.ru

В последние годы растет популярность женского футбола. В то же время тренеры и спортсмены в этом виде спорта часто сталкиваются с проблемами низкой эффективности методик тренировки, привнесенных в него из мужского футбола. Во многом причины этого лежат в физиологических особенностях женского организма, в различиях механизмов адаптации к физическим нагрузкам и в физиологическом обеспечении основных двигательных способностей.

Целью исследования было изучить особенности физиологического обеспечения двигательных навыков в футболе у мужчин и женщин.

Было обследовано 40 спортсменов - футболистов. Выделено две группы: первую составили женщины (20 человек) и вторую – мужчины (20 человек). Все обследуемые были в возрасте 18-24 лет, занимающихся футболом, более трех лет, участники сборных команд факультета и вуза и имеющие первый спортивный разряд.

Отведение и регистрация биопотенциалов скелетных мышц выполнялись по общепринятой методике с помощью электромиографа Нейро-МВП-4 (Нейрософт, Россия). Регистрация электроактивности мышц осуществлялась при выполнении ударов по мячу (удар внешней стороной стопы - Ext, внутренней стороной стопы - Int, средней частью подъема - Med).

У мужчин при выполнении ударов в равной степени задействуются мышцы бедра и голени, различия в технике выполнения ударов обеспечиваются разницей в активности различных групп мышц. При выполнении удара Int в большей степени задействованы мышцы бедра, а при выполнении ударов Ext и Med – голени, что проявляется различиями в максимальной амплитуде и (в меньшей степени) средней частоты осцилляций.

У женщин мы наблюдаем принципиально иную картину – амплитуда и частота осцилляций ЭМГ мышц голени существенно ниже, чем мышц бедра. При этом дифференциация, связанная с техническими особен-

ностями ударов, отмечается только на мышцах бедра – самая низкая амплитуда отмечена при выполнении удара Ext, самая высокая – удара Med. На мышцах голени дифференциация ЭМГ по типам ударов отсутствует, амплитуда осцилляций в 4-5 раз ниже, чем у мужчин. Очевидно, что у женщин в выполнении всех типов ударов участвуют преимущественно группы мышц бедра, в то время как у мужчин – в равной степени мышцы бедра и голени.

Полученные результаты свидетельствуют, что физиологическое обеспечение стандартных ударных действий у футболистов – мужчин и женщин – имеет целый ряд существенных различий. Прежде всего, мужчины при выполнении ударов по мячу в равной степени задействуют мышцы бедра и голени, тогда как у женщин преимущественно вовлекаются в выполнение данного двигательного действия мышцы бедра. Дифференциация электрической активности, связанная с техническими особенностями ударов, у мужчин отмечается на всех мышцах нижней конечности, тогда как у женщин – только на мышцах бедра, на мышцах голени дифференциация ЭМГ по типам ударов отсутствует.

SPECIFIC FEATURES OF PHYSIOLOGICAL BASIS OF ACTION IN FEMALE FOOTBALL

O.I. Buravel, E.V. Koshelskaya, L.V. Kapilevitch, V.I. Andreev

National Research Tomsk Polytechnic University
Russia, Tomsk, olesya-buravel@yandex.ru

Of late years female football is becoming more popular. At the same time trainers and sportsmen often face with problem of low efficiency of training techniques borrowed from male football. In many instances it is due to the physiological features of female body, as well as differences in physical loads adaptation and physiological basis of motor ability.

The objective of this study is to investigate features of physiological basis of movement skills by men and women by playing football.

There were assessed 40 football players. They were divided into two groups: The first group consisted of women (20 persons) and the second group consisted of men (20 persons). All of the test persons had the first category, were aged from 18 to 24 years old, playing football over three years and chosen to play for picked teams of department and institute.

Abduction and registration of biopotential of skeletal muscles were performed according to standard practice using electromyograph Neuro-MVP-4 (available from Neurosoft, Russia). The electric activity of muscles was registered during ball kicking (kick using foot outer side - Ext, foot inner side - Int, middle part of foot instep - Med).

In men the muscles of thigh and calf were equally engaged by kicking and differences in kick performing technique were provided by the difference in activity of different grounds of muscles. By Int-kicking were substantially engaged muscles of thigh, while by Ext- and Med-kicking were engaged calf muscles, which defined differences in maximum amplitude and (to a lesser degree) mean oscillation frequency.

In women the situation was different, the amplitude and oscillation frequency of calf muscles measured by electromyography were substantially lower compared with that of thigh muscles. Therewith the differentiation associated with technical features of kicking was detected only in thigh muscles – the lowest amplitude was detected by performing of Ext-kick, the highest amplitude was detected by performing of Med-kick. There was no EMG-differentiation associated with different kicking types in calf muscles detected, the oscillation amplitude 4-5 times lower as in men. It is obvious that in women thigh muscles are predominantly engaged in performing of all kinds of kicks, while in men muscles of thigh and calf are equally engaged.

The obtained results fortify that the physiological provision of standard kick actions in men and women has a wide range of substantial differences. First of all, in men the thigh and calf muscles are equally engaged by kicking, while women use predominantly thigh muscles to perform such a physical action. The differentiation of electric activity associated with kick technical features was detected in all leg muscles in men, while in women it was detected only in thigh muscles, and there was no EMG-differentiation associated with different kick types.

ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЙ БУСПИРОНА ДО СТРЕССА ВО ВРЕМЯ БЕРЕМЕННОСТИ НА ПОВЕДЕНИЕ ПОТОМСТВА КРЫСЯТ РАЗНОГО ВОЗРАСТА

Буткевич И.П.¹, Михайленко В.А.¹, Лаврова Ю.А.¹, Шимараева Т.Н.²

¹Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург, Россия; ²Санкт-Петербургская государственная педиатрическая медицинская академия, Санкт-Петербург, Россия; but@kolt.infran.ru

Мать и развивающийся плод составляют единую систему. Чрезмерно повышенный уровень кортикостероидов в крови матери, вызванный стрессом во время беременности, может оказать вредное влияние на развитие мозга плода. Ранее мы показали, что хроническая обработка самок крыс буспионом, агонистом 5-HT_{1A} рецепторов, до стресса во время беременности может защитить потомство против вредных влияний пренатального стресса. Цель настоящей работы была сравнить возрастные особенности проявлений пренатальных эффектов буспиона до пренатального стресса на показатели психоэмоционального поведения и тонического болевого ответа у крысят трех возрастных групп, семи-,

десяти- и пятнадцатидневных. Известно, что первые две возрастные группы характеризуются разным уровнем концентрации мозгового серотонина и гипореактивностью гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы, функциональная активность которой нормализуется к 14-му дню жизни крысы. Взаимосвязь серотонинергической и гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой систем определяет взаимоотношения между психоэмоциональным и болевым поведением. Самкам крыс ежедневно с 9-го по 21-й дни беременности вводили буспирон (контрольным – физиологический раствор), в последнюю неделю беременности половину опытных и контрольных самок подвергали иммобилизационному стрессу, остальных крыс не стрессировали. У потомства в тесте принудительного плавания оценивали время иммобильности, характеризующее адаптивные возможности; исследовали влияние материнского стресса и влияние материнского буспирона до стресса на этот показатель. Через сутки у крысят исследовали динамику болевого ответа в формалиновом тесте и влияние на него тех же пренатальных воздействий. У пренатально стрессированных крыс обнаружено снижение адаптивных возможностей и усиление тонического болевого ответа. Материнский буспирон до стресса во время беременности предотвратил негативные проявления пренатального стресса. Возрастные особенности были обнаружены у пренатально стрессированных крысят и у крысят с пренатальными инъекцией буспирона и стрессом в психоэмоциональном поведении, в динамике пролонгированного болевого ответа, в его острой и тонической фазах и в продолжительности межфазного интервала. Полученные результаты свидетельствуют о положительном пренатальном влиянии буспирона на развитие психоэмоционального и тонического болевого поведения у пренатально стрессированных крысят и позволяют сделать предположение о том, что материнский буспирон снижает повышенную сенситизацию нейронов спинного мозга у крысят первой и третьей возрастных групп, и активизирует нисходящую тормозную серотонинергическую систему у крысят второй и третьей возрастных групп. *Поддержано грантом РФФИ (№ 11-04-01381-а).*

CHARACTERISTICS OF BUSPIRONE EFFECTS BEFORE STRESS DURING PREGNANCY ON BEHAVIOR IN RAT PUPS OFFSPRING OF DIFFERENT AGES

Butkevich I.P.¹, Mikhailenko V.A.¹, Lavrova J.A.¹, Shimaraeva T.N.²

¹I.P. Pavlov Institute of Physiology RAS, St. Petersburg, Russia; ²St.Petersburg state pediatric medical academy, St. Petersburg, Russia; but@kolt.infran.ru

Mother and developing foetus compose an uniform system. Excessively heightened level of glucocorticoids in mother blood caused by stress during pregnancy can exert adverse effects on the development of foetus brain. Previously we demonstrated that chronic treatment with buspirone, a 5-HT_{1A} receptor agonist, of rat dams before stress during pregnancy can protect the offspring against adverse effects of prenatal stress. The aim of the present study was to compare age characteristics of prenatal effects of buspirone before prenatal stress on the indices of psychoemotional behavior and of the tonic pain-related response in rats of three age groups, of seven, ten and fifteen days of life. It is known that the first two age groups are characterized by different level of concentration in brain serotonin and by hyporeactivity of the hypothalamo-pituitary-adrenal axis, functional activity of which comes to normal towards the fourteenth day of rat's life. Interrelation of the serotonergic and hypothalamo-pituitary-adrenal systems determines the interrelationship between psychoemotional and pain-related behaviors. Rat dams from 9th to 21st days of pregnancy were daily treated with buspirone (controls, with saline); a half of the experimental and a half of control dams were exposed to restraint stress during the last week of pregnancy, the remaining rats were unstressed. In the offspring, the time of immobility, which characterizes adaptive capacities, was evaluated in the forced swim test; effects of maternal stress and maternal buspirone before the stress on this index were investigated. In 24 hours, the dynamics of the behavioral pain-related response was explored in the rat pups in the formalin test and effects of the same prenatal impacts on the pain response were evaluated. Prenatally stressed rats revealed a decrease in their adaptive capacity and strengthening the tonic pain-related response. Maternal buspirone before stress during pregnancy prevented negative effects of prenatal stress. Age characteristics were found in prenatally stressed pups and in pups prenatally treated with buspirone before stress in the psychoemotional behavior, in the dynamics of prolonged pain-related response, in its acute and tonic phases and in the duration of the interphase. Data obtained indicate a positive prenatal effect of buspirone on development of psychoemotional and formalin-induced pain behavior in prenatally stressed rat pups and suggest that maternal buspirone decreases heightened sensitization of neurons in the spinal cord in the rat pups of the first and second age groups and activates the descending inhibitory serotonergic system in the pups of the second and third age groups. *Supported by grant RFBR (№ 11-04-01381-а).*

МЕЖКЛЕТОЧНЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НЕЙРОНОВ КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА У ВОЕННОСЛУЖАЩИХ СИЛОВЫХ СТРУКТУР РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Бутова О.А., Гришко Е.А.

Ставропольский государственный университет, Ставрополь, Россия; Grlena@list.ru

Проведен анализ соотношения интенсивностей ритмов электроэнцефалограммы у военнослужащих Министерства обороны (1 группа) и Министерства Внутренних Дел Российской Федерации (2 группа)

юношеского периода онтогенеза, с учетом специфики прохождения военной службы по контракту. Юноши 1 группы испытывают интенсивные физические и психоэмоциональные нагрузки, связанные с постоянной боевой готовностью, а нагрузка представителей 2 группы обусловлена инженерно-технической направленностью. В ходе исследования выявлено, что у военнослужащих 1 группы в основе особенностей биоэлектрической активности нейронов головного мозга лежит активация, а у военнослужащих 2 группы – снижение функциональной активности корково-подкорковых связей. В лобно-теменных, теменно-височных и теменно-затылочных областях конвекситальной поверхности головы у юношей 1 группы преобладает дельта-ритм, а у военнослужащих 2 группы – тета-ритм. Доминирование дельта-ритма, вероятно, обусловлено ролью палеокортекса, участвующего в регуляции вегетативно-висцеральных соотношений, направленных на поддержание гомеостатических реакций. Преобладание тета-ритма рассматривается как показатель эмоционально-мотивационного напряжения, обусловленного активацией корково-лимбических структур, входящих в состав архикортекса. Дезинтеграция индукционных отношений, проявляющаяся в преобладании возбуждительного процесса, снижении силы и увеличении распространенности тормозного процесса на фоне увеличения силы последнего, выявлена у военнослужащих Министерства Обороны, что характеризует непродуктивный тип мозговой деятельности и может свидетельствовать о затрудненной адаптации. Об успешной адаптации у военнослужащих Министерства Внутренних Дел может свидетельствовать интеграция индукционных отношений, проявляющаяся в увеличении силы и снижении распространенности возбуждительного процесса, в снижении силы и увеличении распространенности тормозного процесса. В ходе исследования установлена «зеркальная» отраженность в системе индукционных отношений нейронов головного мозга у военнослужащих силовых структур Российской Федерации. Таким образом, в колебательном контуре импульсной активности нейронов головного мозга военнослужащих силовых структур выявлены различные направления церебральной активации, необходимой для организации адаптивного поведения. Адаптивные изменения импульсной активности нейронов коры головного мозга направлены на преодоление нейрофизиологического и психоэмоционального стресса, и формирование механизмов корково-подкорковых ревербераций, адекватных испытываемым нагрузкам.

INTERCELLULAR INTERACTIONS OF NEURONS OF THE CEREBRAL CORTEX OF MILITARY MEN OF POWER STRUCTURES OF THE RUSSIAN FEDERATION

Butova O.A., Grishko E.A.

Stavropol State University, Stavropol, Russia; Grlena@list.ru

The analysis of a ratio of intensity of electroencephalogram rhythms (waves) of military men of the Ministry of Defense (the 1st group) and the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation (the 2nd group) youth period of ontogenesis was carried out, in view of specificity of military service under the contract. Young men of the 1st group have intensive physical and psycho-emotional load connected to constant fighting alertness, and load of representatives of the 2nd group is caused by a engineering and technical orientation. As shown by the research of the 1st group of military men activation is reported to be the basis features of bioelectric activity of brain neurons while the research of the 2nd group has proved the decrease of the functional activity of cerebral and sub cerebral connections. In coronal-parietal, parietal-temporal and parietal-occipital areas of convexital surfaces of the head of young men of the 1st group the delta - rhythm prevails, and of the head of military men of the 2nd group - a theta-rhythm prevails. Domination of the delta - rhythm, probably, is caused by the role of paleocortex, participating in regulation of vegetative visceral ratio directed on maintenance homeostatic reactions. Prevalence of the theta-rhythm is considered as a parameter of the emotional - motivational pressure caused by activation of cortex-limbic structures, included in archecortex. The disintegration of induction relations shown in prevalence of excitatory process, decrease in prevalence of inhibitory process on a background of increase in force of the last, is revealed in military men of the Ministry of Defense that characterizes unproductive type of brain activity and can testify to the complicated adaptation. The integration of induction relations shown in increase of force and decrease of prevalence of excitatory process can testify to successful adaptation of military men of the Ministry of Internal Affairs, in decrease in force and increase in prevalence of inhibitory process. During the research "mirror" reflection in system of induction relations of neurons of cerebral cortex of military men of power structures of the Russian Federation was found. Thus, in oscillatory contour of impulse activity of neurons of cerebral cortex of military men of power structures various directions of the cerebral activation necessary for the organization of adaptive behavior are revealed. Adaptive changes of impulse activity of neurons of cerebral cortex are directed on overcoming of neuron-physiological and psycho-emotional stress, and formation of mechanisms of the cerebral-sub cerebral reverberations adequate to tested loads.

ЭКСПРЕССИЯ TLR4 В НЕРВНЫХ СПЛЕТЕНИЯХ ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ, ТОЩЕЙ И ТОЛСТОЙ КИШКИ КРЫСЫ

Быкова А. А., Малышев Ф. С., Филиппова Л. В., Ноздрачев А.Д.

Санкт-Петербург, Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН

Нейроны энтеральной части метасимпатической нервной системы в нормальных условиях, по-видимому, не подвергаются прямому воздействию со стороны содержимого кишечника. Тем не менее, некоторые патологические состояния инфекционной или неинфекционной природы могут приводить к нарушению целостности эпителия. В этом случае бактерии и вирусы могут проникать через эпителиальный слой с помощью специализированных клеток, расположенных в слизистой оболочке и Пейеровых бляшках, т.е. в тех местах, где имеется тесный контакт клеток иммунной системы и нервных волокон.

Взаимодействие между энтеральными нейронами и микроорганизмами может быть основой для стимуляции нейроиммномодулирующих механизмов, принимающих участие в кишечном гомеостазисе. Известно, что важная роль в противомикробной защите принадлежит системе врожденного иммунитета

и одному из важнейших ее компонентов – Толл-подобным рецепторам (TLR), которые в ответ на инфекционные агенты запускают каскад внутриклеточных сигнальных путей, приводящих к продукции провоспалительных и противовоспалительных цитокинов и хемокинов, и реализации воспалительного ответа.

С целью выяснения возможного участия энтеральных нейронов в этих процессах исследовали экспрессию рецепторов TLR4 в нейронах миэнтерального и подслизистого сплетений различных отделов кишки крыс линии Спрэг-Доули. Для оценки интенсивности окрашивания проводили морфометрические исследования с использованием конфокального лазерного сканирующего микроскопа LSM 710 фирмы Carl Zeiss (Центр коллективного пользования "Конфокальная микроскопия" ФНБУ ИФ РАН) и программы компьютерного анализа изображений ImageJ. Статистическую обработку результатов осуществляли с помощью программы Statistica 6.0. Для сравнения отдельных групп использовали непараметрический критерий Манна-Уитни. Результаты проведенного исследования показали, что TLR4 экспрессируются в подслизистом и мышечном слоях всех изученных участков кишки. В то же время прослеживается явная тенденция к уменьшению их числа от проксимального к дистальному отделу.

Наличие экспрессии Толл-подобных рецепторов в нейронах энтеральной части метасимпатической нервной системы свидетельствует о том, что эти рецепторы могут быть компонентом сигнальных путей, через которые сенсорные нейроны метасимпатической нервной системы напрямую участвуют в быстрых защитных механизмах кишечной стенки. Данные механизмы включают в себя активацию локального аксон-рефлекса и высвобождение различных медиаторов и нейропептидов в ответ на местный патологический процесс.

EXPRESSION OF TLR4 IN NERVOUS PLEXUSES OF RAT DUODENUM, JIJUNUM, AND COLON

Bykova A. A., Malyshev F. S., Filippova L.V., Nozdrachev A.D.

St.-Petersburg, I.P. Pavlov Institute of physiology of the Russian Academy of Sciences

Under normal conditions, the neurons of *the* enteric part of metasympathetic nervous system ENS does not appear to be directly exposed to the luminal content. Nevertheless, several pathological conditions of infective or noninfective nature can lead to disruption of the epithelial layer integrity. In this case bacteria and viruses can translocate across the integer epithelial barrier by way of specialized cells located in a mucous and Payer patch, i.e. in those sites where there is a close contact of immune system cells and nerve fibres.

Interaction between enteric neurons and microorganisms can be a basis for stimulation of neuroimmunomodulating mechanisms which are taking part in intestinal homeostasis. Innate immunity and Toll-like receptors (TLR) are known to play a pivotal role in the protection from infection agents. These receptors trigger the cascade of the intracellular signal pathways which cause a production of proinflammatory and anti-inflammatory cytokines and chemokines, and the realization of the inflammatory response to infection agents.

The question of whether or not the enteric neurons are involved in these processes, however, has not yet been examined. We investigated an expression of TLR4 in neurons of myenteric and submucous plexuses of various parts of a rat gut. For an estimation of intensity of coloring were performed morphometric researches with use confocal laser scanning microscope LSM of 710 firms Carl Zeiss. Digitally fixed images of slices at 100x magnification were analyzed using an image analyzer (ImageJ). Statistical processing of results was carried out by means of program Statistica 6.0. For comparison of separate groups was used nonparametric Mann-Whitney criterion.

Results obtained by immunohistochemistry and immunofluorescence on paraffin-embedded tissue show that TLR4 are expressed in the myenteric and submucous plexuses of all studied sites of the gut. At the same time the tendency of their number reduction from proximal to distal departments of the gut was observed.

The results suggest that Toll-like receptors can be a component of the signal pathways, through which sensory neurons of metasympathetic nervous system directly participate in rapid protective mechanisms of the intestinal wall. These mechanisms include activation of local axon reflexes and peripheral release from sensory endings of different mediators and neuropeptides in response to local pathological process.

ДОЛГОСРОЧНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ МЕТИЛИРОВАНИЯ ДНК В СТРУКТУРАХ МОЗГА ЛИНИЙ КРЫС С РАЗЛИЧНЫМ ФУНКЦИОНАЛЬНЫМ СОСТОЯНИЕМ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ПОСЛЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ЭМОЦИОНАЛЬНО-БОЛЕВОГО СТРЕССА

Вайдо А.И., Ширяева Н.В., Дюжикова Н.А., Павлова М.Б., Савенко Ю.Н.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физиологии им. И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Россия, nvvaido@mail.ru.

Известно, что внутриклеточная регуляция экспрессии генов в нейронах, контролирующих процессы обучения и памяти у млекопитающих, осуществляется посредством целого ряда молекулярных механизмов, среди которых важная роль отводится метилированию ДНК. Этиопатогенез посттравматического стрессорного расстройства (ПТСР) и невроза навязчивых состояний (ННС) может обеспечиваться, в частности, длительными эпигенетическими модификациями генома нейронов структур мозга, отвечающих за поведение. На моделях ПТСР и ННС - двух линиях крыс, различающихся контрастно

по пороговому уровню возбудимости нервной системы (ВП-высокий, НП-низкий пороги) и дифференциальной, соответственно ПТСР и ННС подобной симптоматикой поведения, проведено отставленное по времени на 24 часа, 2 недели и 2 месяца от окончания длительного эмоционально-болевого стресса (ДЭБС) гистохимическое изучение процесса метилирования ДНК в префронтальной коре, амигдале и гиппокампе (поле СА3).

Обнаружены зависимые от возбудимости нервной системы различия по характеру изменения во времени уровня метилирования ДНК. Так, в префронтальной коре отмечено снижение метилирования ДНК у крыс линии ВП во всех временных точках тестирования, а у животных линии НП только через 2 месяца. В амигдале наиболее значительное изменение (рост) метилирования ДНК имеет место у крыс линии НП во всех трех тестах. В гиппокампе обнаружено повышение метилирования ДНК у крыс линии ВП через 2 недели после окончания ДЭБС. У крыс линии НП не выявлено каких-либо отклонений в метилировании ДНК. Таким образом, впервые с помощью сравнительно-генетического метода анализа при исследовании влияния ДЭБС на животной модели ПТСР и ННС человека показано участие метилирования ДНК нейронов префронтальной коры в сложном механизме эпигенетической регуляции патогенеза этих заболеваний. Длительное (2 месяца) ингибирование метилирования ДНК может приводить к тотальной активации генома нейронов префронтальной коры при низком уровне возбудимости нервной системы, тем самым участвуя в реализации симптоматики ПТСР. В тоже время патогенетической базой развития навязчивых состояний у крыс линии НП может являться подавление экспрессии генома в базолатеральной амигдале. Полученные данные можно использовать для разработки способов фармакологической и генноинженерной терапии основной симптоматики ПТСР.

THE LONGTERM MODIFICATIONS OF DNA METHYLATION IN STRUCTURES OF RAT BRAIN OF LINES WITH DIFFERENT FUNCTIONAL STATE OF THE NERVOUS SYSTEM AFTER PROLONGED EMOTIONAL-PAINFUL STRESS

Vaido A.I., Shiryaeva N.V., Dyuzikova N.A., Pavlova M.B., Savenko Yu.N.
I.P.Pavlov Institute of Physiology, RAS, Saint-Petersburg, Russia, nvaido@mail.ru.

It is known that endocellular regulation of a gene expression in the neurons controlling the processes of learning and memory at animals is carried out by means of variety molecular mechanisms among which the important role belong to DNA methylation. Etiopathogenesis of posttraumatic stress disorder (PTSD) and neurosis of obsessive states (NOS) is provided with long epigenetic modification of the genome of neuron brain structure which is responsible for behavior. On models of PTSD and NOS- two lines of rat contrastly differing on threshold level of excitability of the nervous system (HT-high, LT-low thresholds) and corresponding symptom of behavior - is made histochemical studying of DNA methylation in prefrontal cortex, amygdala and hippocampus (field CA3) in 24 hours, 2 weeks and 2 months after finish of long emotional-painful stress (LEPS). Dependent on excitability of the nervous system distinctions on character of time histories of level of methylation of DNA are found during experiments. So, in the **prefrontal cortex** was registered decrease of methylation of DNA at rats of line HT in all of test points, and in animals of line LT have been found similar changes with time delay (only after 2 months); in **amygdala** significant increase in DNA methylation have been observed at rats of line LT in all three test points; in **hippocampus** elevation of DNA methylation are found at rats of HT line only in time 2 weeks after ending LEPS that speak about repressing of an expression of a genome to this time. At rats of line LT it is not revealed any deflections in DNA methylation. Thus, for the first time by means of a comparative-genetic method of the analysis at research of influence of consequences LEPS on rats model of PTSD and NOS of man was shown participation of DNA methylation of neurons of prefrontal cortex in the complex mechanism of epigenetic regulation in patogenesis of these diseases. Long (2 months) inhibition of DNA methylation can lead to total activation of neurons genome of prefrontal cortex at low level of excitability of the nervous system thereby participating in realization of PTSD symptomatology. At the same time pathogenetic base of obsessive state at LT line of rat can be repressing of an expression of a genome in basic-lateral amygdala. The obtained data probably to use for working out of means pharmacological and genetic/engineering therapies of basic symptomatology of PTSD and NOS.

ВОСПРИЯТИЕ И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ РЕЧИ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЛУХОРЕЧЕВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

Вартанян И.А.
ФГБУН ИЭФБ им. И.М.Сеченова РАН, Санкт-Петербург, Россия, vart939@mail.ru

Соответствие способности к идентификации и воспроизведению интонаций до настоящего времени мало изучено. В тоже время очевидно, что этот вопрос представляет интерес для выяснения уровней и механизмов слухо-моторного взаимодействия, реализуемого в процессе речевого диалога и музыкального творчества. Процессы восприятия и воспроизведения интонаций входят в единую систему, которая обеспечивается хорошим слухом, слухоречевой обратной связью и индивидуальным опытом коммуникации, который позволяет использовать просодические особенности речи для выражения эмоций и изменения смысла сообщений.

В работе рассмотрены данные, полученные при изучении восприятия и воспроизведения интонаций фраз детьми 7-10 лет (15 человек) и взрослыми (7 человек) с нормальным и сниженным слухом. Стимулами служили записанные на магнитофонный носитель шесть типов фраз, произнесенных с разной интонацией опытным диктором.

В первой серии экспериментов задача испытуемых – быстро и правильно повторить текст услышанной фразы (интенсивность около 60дБ над порогом) без воспроизведения ее интонации. Во

второй серии требовалась быстрая и правильная имитация интонации фразы. В третьей серии задача испытуемых – быстрая имитация интонации фразы на фоне шума. Три опытных аудитора оценивали правильность идентификации и имитации интонаций. Оценка проводилась по пятибалльной шкале. Проводили три прослушивания с интервалом 8-10 дней.

Обнаружено, что быстрое повторение фразы без имитации по образцу осуществляется в отсутствии маскирующего шума без ошибок всеми испытуемыми. В условиях шума правильность воспроизведения фразы снижается. У взрослых и детей с сенсоневральной тугоухостью она составляет 85% и 70% соответственно. У детей с нормальным слухом правильность повторения составляет 80%.

Значительное снижение возможностей воспроизведения фраз обнаружено у детей при инструкции максимально правильно воспроизвести текст и интонацию слышимых фраз. 60% составляло качество воспроизведения правильной интонации у детей без нарушения слуха, а при сенсоневральной тугоухости 1й степени правильное воспроизведение интонации отмечалось только в 42%, при этом текст воспроизводили дети правильно (более 80%). В условиях действия широкополосного шума дети с нормальным слухом правильно воспроизводили интонации фраз в 65% случаев, а дети с сенсоневральной тугоухостью практически не могли правильно воспроизвести интонации: только 23% ответов соответствовали инструкции и аудиторы дали положительный ответ.

Взрослые с 1й степенью сенсоневральной тугоухости в тишине правильно воспроизводили интонации фраз, однако в шуме они также как и дети, резко снизили способность правильно воспроизводить интонации до 65%. Полученные данные позволяют считать, что в процессе коммуникации восприятие и воспроизведение интонации и текста фразы осуществляются раздельно с участием разных уровней центральной нервной системы.

PERCEPTION AND SPEECH REPRODUCTION AS AN EFFICIENCY INDICATOR HEARING AND SPEECH INTERACTION

Vartanyan I.A.

FGBUN I.M.Sechenov IEPHb of the Russian Academy of Sciences, St.-Petersburg, Russia, vart939@mail.ru

Conformity of ability to identification and reproduction of intonations is a little studied till now. During too time it is obvious that this question is of interest for finding-out of levels and mechanisms of the hearing and speech interaction realized in the course of speech dialogue and musical creativity. Processes of perception and reproduction of intonations are included into uniform system which is provided with good hearing, hearing - speech feedback and individual experience of communications which allows to use prosody of speech for expression of emotions and change of sense of messages.

In work the data received at studying of perception and reproduction of intonations of phrases by children of 7-10 years (15 persons) and adults (7 persons) with the normal and lowered hearing are considered.

The obtained data allows to consider that in the course of communications the perception and reproduction of intonation and the phrase text are carried out separately with participation of different levels of the central nervous system.

ОЦЕНКА ЭМОЦИОНАЛЬНО ОКРАШЕННЫХ ФОТОИЗОБРАЖЕНИЙ IAPS. СРАВНЕНИЕ ОДНО- И ДВУМЕРНОЙ МОДЕЛИ ВАЛЕНТНОСТИ

Васанов А.Ю.

Институт психологии РАН, Москва, Россия, a_vasanov@mail.ru

Предполагается, что существуют две эволюционно древние базовые мотивационные системы (Lang, 1995), одна из которых опосредует поведение связанное с приближением (произведение потомства, поглощение пищи), другая – поведение избегания. Первый домен связан с переживанием положительных эмоций, а второй – с переживанием отрицательных эмоций. Та или иная система могут активироваться в разной степени. Эта точка зрения согласуется с психосемантическим подходом, согласно которому дисперсия семантических суждений определяется гедонистической валентностью и силой. Было показано, что связь между валентностью и силой не является линейной.

Высокий уровень по шкале «сила» является типичным для очень неприятных или очень приятных событий. Низкий уровень показателей по шкале «сила» характерен для эмоционально нейтральных событий. Таким образом, в аффективном пространстве наблюдается распределение значений в виде бумеранга. Можно ожидать, что распределение в форме бумеранга должно наблюдаться на всех популяциях независимо от культурной принадлежности субъектов благодаря эволюционной древности этих доменов.

Целью данного исследования было проверить стабильность отношений между валентностью и силой в разных культурах. Для этой цели были использованы русские нормы для 120 эмоционально окрашенных фотоизображений международной базы IAPS по шкале валентности и сила (Васанов, Марченко, 2011). Двести носителей русского языка приняли участие в исследовании (100 мужчин, 100 женщин; M=20.61, SD=1.42). Для дальнейшего анализа были использованы оценки по девятибалльным шкалам валентности и силы.

Были обнаружены высокие значимые корреляции между американскими и русскими показателями ($r=.965$, $p=.000$ - валентность, $r=.530$, $p=.0001$ - сила). Тем не менее, уровень корреляции был значительно выше для шкалы «валентность», чем для шкалы «силы». Сходный паттерн данных наблюдается по всему миру. Это является доказательством определяющей роли именно фактора валентности для формирования аффекта. Были обнаружены и значимые различия между двумя странами. Однако, несмотря на эти культурные различия, аффективное пространство определяемое валентностью и силой имело вид бумеранга, как и в американской выборке (линейная корреляция между валентностью и силой на русской выборке $\rho=-0,1205$, $p=.2156$). Это подтверждает кросс культурную стабильность аффективного пространства и доказывает, что не смотря на культурную среду эволюционно древнее ядро систем приближения и избегания остается стабильным на разных популяциях.

EVALUATION EMOTIVE PICTURE IAPS. COMPARISON OF ONE-AND TWO-DIMENSIONAL MODEL OF VALENCE

Vasanov A.Yu.

Institute of Psychology RAS, Moscow, Russia, [a_vasanov@mail.ru](mailto:vasanov@mail.ru)

It has been proposed that there are two evolutionary old basic neural motive systems in the brain (Lang, 1995), one of which mediates approach behavior like procreation or ingestion etc. and another one withdrawal behavior like attacking or escaping etc. First domain associated with positive emotions and second one with negative emotions. One or another system could be activated in different degree. This point of view is consistent with the dimensional theory of semantic meaning according to which all variance in semantic judgments could be accounted for hedonic valence and arousal. It was shown that relations between valence and arousal are not linear.

High level of arousal is typical for very unpleasant or very pleasant events and it is very low for neutral events. Thus a boomerang shape of affective space could be observed. One could expect that this boomerang shape should be culturally independent due to old evolutionary history of these domains.

The aim of this study was to examine stability of relations between valence and arousal across different cultures. For this aim Russian norms of 120 pictures from IAPS for valence and arousal were collected (Vasanov, Marchenko, 2011). Two hundred native Russian speakers participated in the experiment (100 men, 100 women, $M=20.61$, $SD=1.42$). Ratings of valence and arousal for pictures from IAPS database according to 9-grade affective scales from Russian subjects were used for analysis.

There were significantly high correlations between American and Russian scores ($r=.965$, $p=.000$ for valence, $r=.530$, $p=.0001$ for arousal). Nonetheless correlation for valence is significantly higher than for arousal. The same pattern is observed around the world and it stands for leading role of valence dimension for affect. However significant differences between affective ratings in these two cultures were discovered. In spite of these cultural differences the affective space determined in the Russian sample by valence and arousal dimensions had a boomerang shape as in the American sample (linear correlation between valence and arousal was $\rho=-0.1205$, $p=.2156$). It supports cross-cultural consistency of the affective space and proves that, in spite of cultural milieu, evolutionary old core of approach withdrawal system remains stable across different cultures.

Васанов А.Ю., Марченко О.П., Машанло А.С. Проверка стандартных показателей эмоционально окрашенных фотоизображений IAPS на русской выборке // Экспериментальная психология. 2011. №3. – С. 126-132
Lang P.J. The emotional probe: Studies of motivation and attention // American Psychologist. 1995. 50, P.371-385

БАЛАНС МОНОКУЛЯРНЫХ И БИНОКУЛЯРНЫХ МЕХАНИЗМОВ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ КОМПЕНСАТОРНЫХ ПЕРЕСТРОЕК В СИСТЕМЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ЗРИТЕЛЬНОГО ВОСПРИЯТИЯ ПРИ СЛАБОВИДЕНИИ

Васильева Н.Н.

ФГБОУ ВПО «Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева»,
Чебоксары, Россия; vasnadaya@rambler.ru

Для определения тактики медико-психологического сопровождения слабовидящих детей и реализации дифференцированного подхода к ним важное значение имеют данные о степени ослабления бинокулярных функций и характере взаимоотношений между монокулярными и бинокулярными механизмами пространственного восприятия. В тех случаях, когда прямыми стандартными тестами состояние бинокулярных функций охарактеризовать не удастся, перспективным подходом является использование косвенных методов, к числу которых можно отнести стереокинетический тест Л.Н. Могилева. В данном тесте зрительным стимулом служит вращающийся плоский диск диаметром 12 см с кольцевым черно-белым паттерном. Задача испытуемого состоит в оценке иллюзорной глубины (высоты виртуального конуса) в монокулярных и бинокулярных условиях наблюдения.

При обследовании 170 слабовидящих детей и подростков в возрасте от 5 до 18 лет (111 человек имели амблиопию разного генеза: рефракционную, дисбинокулярную, обскурационную, 59 человек – заболевания сетчатки и зрительного нерва) было выявлено, что монокулярный механизм восприятия глубины на основе параллакса движения развивается и функционирует у большинства слабовидящих детей, а развитие бинокулярных механизмов зависит от нозологической формы зрительной патологии. В работе описан механизм формирования специфического типа взаимоотношений между зрительными каналами с опорой на сходство, а не на различие двух сетчаточных изображений в условиях зрительной сенсорной депривации. Сделан вывод о том, что показателем компенсаторных перестроек в системе пространственного зрительного восприятия при слабовидении может служить баланс монокулярных и бинокулярных механизмов. Для его характеристики предложено использовать коэффициент V , вычисляемый по формуле: $V=(h_m - h_b)/h_m$, где h_m – средняя для двух глаз монокулярная оценка глубины, h_b – бинокулярная оценка. Значения $V>0$ соответствуют случаям уменьшения иллюзорной глубины при переходе от монокулярных условий наблюдения к бинокулярным и должны регистрироваться у испытуемых с нормальным бинокулярным зрением. Случаи с $V=0$ свидетельствуют об отсутствии влияния бинокулярных механизмов вследствие недостаточного их развития либо нарушения функционирования, с $V<0$ – о принципиальной перестройке взаимоотношений между монокулярными и бинокулярными механизмами пространственного восприятия.

BALANCE OF MONOCULAR AND BINOCULAR MECHANISMS AS THE INDEX OF COMPENSATORY REORGANIZATIONS IN SYSTEM OF SPATIAL VISION PERCEPTION AT VISUALLY IMPAIRMENT

Vasilyeva N.N.

I.Y. Yakovlev Chuvash State Pedagogical University, Cheboksary, Russia

For determination of tactics of a medical-psychological support of visually impaired children and realization of the differentiated approach to them, the data about degree of easing of binocular functions and the character of

mutual relations between monocular and binocular mechanisms of spatial perception has great value. In those cases, when direct standard tests aren't able to characterize a condition of binocular functions, there is a perspective approach of use of indirect methods (L.N.Mogilev's stereokinetic test belongs here as well). The rotating flat disk (12 cm in diameter) with a circular black-and-white pattern is visual stimulus in the given test. The task of the subject is in an estimation of illusory depth (height of a virtual cone) in monocular and binocular conditions of the observation.

While examining 170 visually impaired children and teenagers aged 5-18 yr (111 people had amblyopia of different genesis: refractive, strabismic and amblyopia of obscure origin, 59 people had retina and optic nerve disease) it has been revealed that the monocular mechanism of depth perception which is based on the basis of a parallax movement develops and functions within the majority of visually impaired children but the development of binocular mechanisms depends on the nosological form of a visual pathology. In this work, the mechanism of formation of the specific type of mutual relations between visual channels is described with a support on similarity but not on distinction of two retinal images in the conditions of visual sensorial deprivation. The conclusion is that an indicator of compensatory reorganizations in the system of spatial and visual perception at partial sight is the balance of monocular and binocular mechanisms. To characterize it, it's suggested to use the coefficient B, which is calculated according to the formula: $B=(h_m - h_b)/h_m$, where h_m – an average estimation of a monocular depth for two eyes, h_b – a binocular estimation. Values $B>0$ correspond to the cases of reduction of illusory depth at transition from monocular conditions of observations to binocular ones and should be registered within subjects with normal binocular sight. Cases with $B=0$ indicate some absence of the influence of binocular mechanisms. Owing to their insufficient development or infringement of functioning with $B<0$ – it's about basic reorganization of mutual relations between monocular and binocular mechanisms of spatial perception.

ФИБРОАРХИТЕКТОНИКА ДВИГАТЕЛЬНОЙ И ЗРИТЕЛЬНОЙ ОБЛАСТЕЙ КОРЫ БОЛЬШОГО МОЗГА ЧЕЛОВЕКА В ОНТОГЕНЕЗЕ

Васильева В.А., Шумейко Н.С.

Федеральное Государственное Научное Учреждение «Институт возрастной физиологии» Российской Академии Образования, Москва, Россия; VAVASILEVA@mail.ru

Межнейрональные взаимодействия в коре больших полушарий мозга являются одними из самых актуальных в современной теоретической и практической неврологии.

Задачей работы было изучение фиброархитектоники в полях 4р и 6ор предцентральной области и в полях 17 и 19 затылочной области коры большого мозга детей, подростков и юношей (59 наблюдений). В двигательной коре четко оформленные радиарные пучки волокон (РП) в V слое выявляются к 2-3 месяцам жизни, при этом толщина радиарных пучков (ТРП) достоверно нарастает к 1-2 годам, а максимума достигает в 13 лет. В поле 17 оформленные пучки радиарных волокон обнаруживаются с 3 мес. жизни, в поле 19 – с 6 мес. ТРП увеличивается на уровне V слоя в поле 17 к 6 мес., 1 году, 2, 9 и 14 годам, в поле 19 – к 6 мес., 1 году, 3 и 15 годам.

Расстояние между пучками волокон (РМП) является важным показателем, возрастная динамика которого зависит от темпов развития нейронов, группировок нейронов, а также от нарастания плотности горизонтальных волокон и дендритных ветвлений. Увеличение РМП в поле 4р отмечается к 11 и 13 годам, в поле 6ор – к 13 годам. Увеличение РМП в поле 17 отмечается к 1 году и 5 годам, в поле 19 – к 1 году, что обусловлено нарастанием объема пирамидных нейронов и площади нейронных группировок, расположенных между пучками волокон.

По данным стереологического анализа в III³ подслое полей 4р и 6ор моторной коры удельный объем (УО) нейронов выше УО волокон от рождения до 2-3 лет, в 12-14 лет (поле 6ор) и 16 лет (поле 4р). Значимое увеличение УО волокон отмечается в поле 4р – к 5 и 15 годам, в поле 6ор – к 3, 5 и 15 годам. В полях зрительной коры в слоях верхнего этажа в течение первого года жизни УО нейронов больше, чем УО волокон, а от 1 до 20 лет наблюдается обратное соотношение. Относительное количество волокон в IVb подслое поля 17 увеличивается к 6 мес., 1 году, 3, 7 и 16 годам, в III³ подслое поля 19 – к 6 мес., 1 году, 5, 12 и 16 годам.

Таким образом, преобразования основных структурных компонентов формирующейся в постнатальном онтогенезе фиброархитектоники различных областей коры большого мозга человека происходит синхронно и наиболее выражено в течение первого года жизни, к 3 годам, 5-7, 9-10 и 16-20 годам. Они в значительной степени совпадают с данными физиологов по регуляции движения, развитию координационных способностей и зрительного восприятия в процессе индивидуального развития человека.

FIBROARCHITECTONICS OF MOTOR AND VISUAL AREAS OF HUMAN CEREBRAL CORTEX IN ONTOGENESIS

Vasilyeva V.A., Shumeyko N.S.

Federal State, "Institute of Developmental Physiology," RAO, Moscow, RUSSIA; VAVASILEVA@MAIL.RU

Interneuronal interactions in the cerebral cortex are among the most important in modern theoretical and practical neurology.

Task of the study was fibroarchitectonics in fields 4p and 6op of precentral region and in the fields 17 and 19 of the occipital region of the cerebral cortex of children, adolescents and the young man (59 observations).

In the motor cortex clearly defined radiar fibers bundles (RB) in V layer detect by 2-3 months of life, the thickness of radiar fibers bundles (TRB) value increases to 1-2 years and reach its maximum to age 13. In the visual cortex in the field 17 bundles radiar fibers detect from 3 months, in the field 19 – from 6 months. TRB increases in level V layer in the field of 17 to 6 months, 1, 2, 9 and 14 years, in the field of 19 – to 6 months, 1 year, 3 and 15 years. distance between the fiber bundles (Dbb) is an important indicator, the age dynamics of which depend on the pace the development of neurons, neurons groups, as well as from the horizontal increase of density of fibers and dendritic branching. Increase Dbb in the field of 4p notes to 11 and 13 years, in the field of 6op – to 13 years. Increase Dbb in the field of 17 notes to 1 year and 5 years, in the field 19 – to 1 year because of the volume increase of pyramidal neurons and neural area groups, located between the fiber bundles.

Data analysis stereological in III3 subwords of fields 4p and 6op of motor cortex specific volume (SV) neurons above SV fibers from birth to 2-3 years, in 12-14 years (field 6op) and 16 years (field 4p). Significant increase SV fibers in the field 4p notes to 5 and 15 years, in the field 6op – to 3, 5 and 15 years. In the fields of the visual cortex in the layers of a loft in the first year of life SV neurons more than SV fibers, and from 1 to 20 years there has been an inverse relationship. The relative amounts of fibers in IVb subwords 17 field increases to 6 months, 1 year, 3, 7 and 16 years in III3 subwords 19 field – to 6 months, 1 year, 5, 12 and 16 years.

Thus, the transformation main structural components formed in the postnatal ontogenesis fibroarchitectonics different areas of human cerebral cortex occurs synchronously and most pronounced in the first year of life, to 3 years, 5-7, 9-10 and 16-20 years. They largely agree with those of traffic regulation of physiology, development of coordination abilities and visual perception in the process of individual human development.

ДЕЙСТВИЕ КОЛХИЦИНА НА СОКРАТИТЕЛЬНУЮ И ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ ФУНКЦИИ НЕЙРОНА **Васягина Н.Ю., Сергеева С.С.**

Института физиологии им. И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург, Россия; ossotnikov@mail.ru

Как известно, сократимость в комплексе с раздражимостью являются эволюционно первыми реакциями проявления жизни. Первым ретракцию живого нервного волокна наблюдал на головастиках лягушки Speidel (1936). В дальнейшем изучением ретракции живых травмированных волокон никто не занимался. Последнее время двигательная активность нервных клеток привлекает все большее внимание. Исследования в данной области могут иметь большое фундаментальное и практическое значение для медицины катастроф.

У нормальных нервных клеток важным видом подвижности является сократительная активность отростков, связанная с цитоскелетом. Участие микротрубочек в ретракции прерванных нервных отростков целесообразно проверить путем блокирования их полимеризации с помощью колхицина.

Исследования проводились на живых изолированных нейронах пресноводных моллюсков (*Lymnaea stagnalis* и *Planorbis corneus vulgaris*). Изолированные нервные клетки исследовали в фазовом контрасте с помощью цифровой компьютерной микровидеоустановки. Для изучения влияния колхицина на электрогенез нейрона использовали нейроны Ретциуса пиявки. Исследовали фоновую импульсную активность нейрона, определяли амплитуду и длительность спайка, определяли порог, исследовали реакцию на синаптическое раздражение.

После изоляции среди одиночных нейронов выявлялось много клеток с поврежденными отростками, которые обнаруживали способность к ретракции. Сократительная активность нервных отростков отмечена в 92% случаев. Скорость сокращения нервных отростков резко колебалась у разных нейронов от 0.3 мкм/мин до 9 мкм/мин. Чаще всего отросток полностью впивался в тело клетки. Так происходит при обычном линейном сокращении. Нередко длина отростка оставалась неизменной, но резко уменьшалась масса его нейроплазмы, которая перемещалась в сому клетки, т.е. наблюдалось объемное, изометрическое сокращение. Также можно выделить смешанный тип сокращения. Таким образом, проведенные прижизненные исследования в контроле позволили нам помимо обычного линейного сокращения, впервые обнаружить своеобразное изометрическое сокращение и смешанную форму ретракции. При действии колхицина на нервные клетки отмечалось ингибирование сокращения нервных волокон у 86% нейронов. В 45% случаев наступала полная остановка сокращения, а 41% отростков нервных клеток сокращались частично. Следовательно, любые воздействия на цитоскелет способны в той или иной мере остановить сокращение либо видоизменить его.

В опытах по изучению электрической активности нейрона было выявлено, что инкубация ганглия в растворе колхицина вызывает повышение частоты спонтанной импульсной активности с 0,27 имп/с до 0,76 имп/с. Амплитуда спонтанных потенциалов уменьшается до 37 мВ, порог понижается на 18 %, длительность спонтанного спайка увеличивается с 4,3 мс до 7,1 мс, латентный период ответа на раздражающий стимул увеличивается до 33 мс. При раздражении частотой 7-10 Гц нейрон генерирует более высокую частоту импульсной активности, чем в норме. Таким образом, удалось показать, что колхицин способен ингибировать сократительную активность травмированных нервных отростков, сохраняя в удовлетворительном состоянии электровозбудимую мембрану. Из этого следует, что можно осуществить попытку *in vivo* частично ингибировать сокращение нервных волокон, которое увеличивает диастаз нервов, не позволяет осуществить их контактное хирургическое сопоставление и способствует развитию массивного рубца на месте перерезки.

ACTION OF COLCHICIN ON THE NEURON CONTRACTILE AND ELECTRIC FUNCTIONS **N.Yu. Vasyagina and S.S. Sergeeva**

Pavlov Institute of Physiology, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia; ossotnikov@mail.ru

Contractility in a complex with irritability are known to be evolutionarily the first reactions of manifestations of life. Speidel (1936) was the first to observe on frog tadpoles retraction of the living nerve fiber. Subsequently

nobody studied retraction of living traumatized fibers. Recently the motor activity of nerve cells has attracted an increasing attention. Studies in this field might have a great fundamental and practical significance for medicine of catastrophes.

In normal nerve cells an important kind of motility is the contractile activity of processes, connected with cytoskeleton. It is worth checking participation of microtubules in retraction of interacted nerve processes by means of blocking their polymerization with aid of colchicin.

The studies were carried out on living isolated neurons of freshwater molluscs *Lymnaea stagnalis* and *Planorbis corneus vulgaris*. The isolated nerve cells were studied in phase contrast with aid of a time-lapse computer microvideoinstallation. To study effect of colchicin on the neuronal electrogenesis, the leech Retzius neurons were used. The neuron background impulse activity was studied, the spike amplitude and duration as well as the threshold were determined, reaction to synaptic stimulation was studied.

After isolation, among single neurons there were revealed many cells with damaged processes that showed the capability for retraction. The contractile activity of the nerve processes was noticed in 92% cases. The contraction rate of the nerve processes fluctuated sharply in different neurons from 0.3 to 9 $\mu\text{m}/\text{min}$. Most commonly the process was invaginated completely into the cell body. This occurred at usual linear contraction. Not infrequently the process length remained unchanged, but sharply decreased was its neuroplasm mass that was translocated into the cell soma, i.e., the voluminous, isometric contraction was observed. It was also possible to identify the mixed type of contraction. Thus, the performed supravitally studies in control have allowed us, apart from the usual linear contraction, to reveal for the first time a peculiar isometric contraction and the mixed form of retraction. Under action of colchicin on nerve cells, inhibition of contraction of nerve fibers was observed in 86% neurons. In 45% cases, the complete arrest of contraction occurred, while 41% of the nerve cell processes were contracted partially. Hence, any actions upon cytoskeleton are able to some degree to stop the contraction or to modulate it.

In experiments on study of the neuron electrical activity it was revealed that incubation of ganglion in colchicin solution increased frequency of the spontaneous impulse activity from 0.27 to 0.76 imp/s. Amplitude of spontaneous potentials decreased to 37 mV, the threshold was reduced by 18%, duration of spontaneous spike rose from 4.3 to 7.1 ms, the latent period of response to the irritating stimulus increased to 33 ms. At stimulation of the 7-10 Hz frequency the neuron generates the higher frequency of impulse activity than in norm. Thus, we have managed to show that colchicin is able to inhibit the contractile activity of damaged nerve processes by preserving in the satisfactory state the electroexcitable membrane. From this it follows that it is possible to perform attempt *in vivo* to partially inhibit the nerve fiber contraction that enhances the nerve diastasis, does not allow their contact surgical comparison, and promotes development of massive scar in the area of transection.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НЕРВНОЙ И ИМУННОЙ СИСТЕМ КРЫС ПРИ ИНТОКСИКАЦИИ ПОЛИХЛОРИРОВАННЫМИ БИФЕНИЛАМИ

Великомолова Ю.Б., Каюмова А.Ф., Каюмов Ф.А.

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Башкирский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения и социального развития РФ, Уфа, Россия; welikomolowa@yandex.ru

Среди загрязнителей окружающей среды с широким спектром биологического действия на организм человека и животных выделяются полихлорированные бифенилы (ПХБ), обладающие значительной токсичностью, как в больших, так и в малых дозах.

Целью нашей работы было изучение характера патоморфологических изменений в головном мозге крыс при подостром введении полихлорированных бифенилов.

Работа проведена на самцах белых беспородных крыс весом 150 - 200 гр. Смесь ПХБ, разведенную в подсолнечном масле, вводили внутривенно с помощью зонда в дозе 1/20ЛД₅₀.

Изменение общего состояния нервной системы наблюдалось со второй недели введения токсиканта, отмечалось снижение двигательной активности, ухудшение аппетита, проявление приступов апатии или агрессии. В это же время на 17-е сутки введения ПХБ животные умерщвлялись под эфирным наркозом. Взятые кусочки головного мозга фиксировались в 10% формалине, срезы в последующем окрашивались гематоксилин-эозином.

При изучении микропрепаратов было выявлено, что в головном мозге происходили изменения, связанные с его кровоснабжением. Кровеносные сосуды характеризовались периваскулярным отеком. Отмечалось замедление тока крови в расширенных сосудах, что приводило к краевому стоянию лейкоцитов и их миграции за пределы сосудистого русла. Клетки концентрировались также по ходу нервных волокон. Так как пучки нервных волокон взаимно пересекаются в различных направлениях, тяжи лимфоидных клеток также приобретали сетевидную форму. Особенно хорошо это было выражено в «обонятельной области» головного мозга. Вместе с тем, встречались участки головного мозга, где иммунокомпетентные клетки могли располагаться в виде небольших скоплений среди мультиполярных клеток.

Таким образом, при воздействии ПХБ в дозе 1/20ЛД₅₀ в головном мозге определялась выраженная реакция гемато-энцефалического барьера в виде миграции иммунокомпетентных клеток как в серое, так и в белое вещество головного мозга.

INTERACTION OF NERVOUS AND IMMUNE SYSTEM OF AN ORGANISM OF RATS AT AN INTOXICATION BY THE POLYCHLORINATED BIPHENYLS

Velikomolova Y.B., Kayumova A.F., Kayumov A.F.

Baskir State Medical University, Ufa, Russia

Among the environmental pollutants with a wide spectrum of biological action the polychlorinated biphenyls (PCB) for a human body and animals are allocated, possessing considerable toxicity, as in big, and as small doses.

The purpose of our work was studying of pathomorphological changes in rat's brain at subacute introduction of the polychlorinated biphenyls.

Work is realized on males of white not purebred rats in weight 150 – 200gr. Solution of PCB dissolved in sun flower oil, entered intragastrically in 1/20 of median lethal dose.

Changing of the general condition of nervous system was observed from the second week of toxicant introduction (impellent activity decrease, appetite deterioration, display of accesses of apathy or aggression). By the 17th day of introduction PCB animals were destroyed from an ester narcosis. The taken pieces of brain were fixed in a 10 % formalin, cuts were painted by hematoxylin -eosin.

At researching of micropreparations it has been revealed that there are changes in a brain, first, it's concerning blood supplies. Blood vessels were characterized by perivascular hypostasis. Delay of a blood current in the expanded vessels led to margination and their migration from limits of a vascular bed. Further cells moved by the course of nervous fibres. As bunches of nervous fibres are mutually crossed in various directions, chords of lymphocyte also became retiform. Especially it was expressed in «olfactory area» of brain. At the same time there were brain sites where white blood cells could settle down in the form of a small congestion among multipolar cells.

Thus, at PCB influence in 1/20 of median lethal dose, the expressed reaction of blood-brain barrier as migration of leukocyte cells both in gray and in white substances of brain was defined.

ОБ ИНДИВИДУАЛЬНОСТИ СНА И КОМПЕНСАЦИИ ЕГО РАССТРОЙСТВ **Вербицкий Е.В.**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт аридных зон Южного научного центра Российской академии наук, Ростов на Дону, Россия, e_verbitsky@ssc-ras.ru

В настоящее время применение в сомнологии новых, современных технологий позволяет приблизиться к количественному описанию индивидуальности ночного сна человека. Благодаря этому, становится возможным не только детально описывать формирование интактного сна, но и фиксировать индивидуально протекающие расстройства сна, что в свою очередь делает доступными для изучения индивидуально-обусловленные пути компенсации сомнологических нарушений. Развитие указанного подхода соответствует современным тенденциям индивидуальной медицины и открывает новые перспективы в этиологии и лечении расстройств сна.

Использование новых сомнологических технологий позволяет регистрировать многочисленные электрофизиологические показатели сна, не связывая человека проводами с усилительной аппаратурой и не ограничивая, тем самым, его подвижность, что важно при никтурии и других расстройствах ночного сна. Кроме того, в сомнологию вторгаются современные технологии длительного, многосуточного мониторинга показателей тревожного реагирования в бодрствовании, дневного и ночного сна посредством миниатюрных регистрирующих и накапливающих информацию компьютерных устройств – рекордеров или даталоггеров.

Применение указанных технологий позволяет объективно изучать дневную сонливость, связывая ее с интактным ночным сном, а также с его индивидуальными расстройствами и их компенсациями в условиях терапии, что крайне важно для развития индивидуальной медицины сна. Не менее перспективным представляется то, что использование описанных выше современных технологий при моделировании в эксперименте на животных индивидуальных особенностей нарушений сна и их компенсаций, - позволяет уточнить этиологию сомнологических расстройств, что расширяет область оптимизации их терапии. Таким образом, сочетание возможностей клинической и экспериментальной сомнологии с современными технологиями изучения цикла сон-бодрствование способствует открытию новых перспектив в развитии индивидуальной физиологии и медицины сна.

ABOUT INDIVIDUALITY OF SLEEP AND COMPENSATIONS OF ITS FRUSTRATION **Verbitsky E.V.**

Federal state budgetary establishment of science Institute of Arid zones of Southern center of science of the Russian Academy of Sciences, Rostov on Don, Russia

Now application in somnology new, modern technologies allows to come nearer to the quantitative description of individuality of a night sleep of the person. Thanks to it, becomes possible not only in details to describe formation intact sleep, but also to fix individual course of frustration of sleep that in turn does accessible to studying the individually-caused ways of compensation somnological infringements. Development of the specified approach corresponds to modern lines of individual medicine and opens new prospects in an etiology and treatment of nosology of sleep.

Use new somnological technologies allows to register numerous electrophysiological indicators of a sleep, without connecting the person wires with intensifying equipment and without limiting, thereby, its mobility that is important at nikturia and other nosology of a night sleep. Besides, in somnology modern technologies of long, multiday monitoring of indicators of disturbing reaction in wakefulness, a day and night sleep by means of computer devices tiny registering and accumulating the information – recorders or dataloggers interfere.

Application of the specified technologies allows to study objectively day drowsiness, connecting it with intact night sleep, and also with its individual frustration and their compensations in the conditions of therapy that is the extremely important for development of individual medicine of sleep. Not less perspective that use described above modern technologies at modeling in experiments on animals of specific features nosology of sleep and their compensations, - allows to specify an etiology somnological frustration that expands area of optimization of their therapy is represented. Thus, the combination of possibilities clinical and experimental somnology with modern technologies of studying of a cycle a sleep-wakefulness promotes opening of new prospects in development of individual physiology and medicine of sleep.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЦИКЛА СОН-БОДРСТВОВАНИЕ ПРИ АДАПТАЦИИ НУТРИЙ (*MYOCASTOR COYPUS*) К ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ УСЛОВИЯМ

Вербицкий Е.В., Сысоева Ю.Ю., Кибальников А.С.

Институт аридных зон Южного научного центра РАН, Ростов-на-Дону, askib@bk.ru

Существует много электрофизиологических данных об организации цикла сон-бодрствование у таких млекопитающих как крысы, кролики, кошки и др. (Гусельников и др., 1968; Вербицкий, 1980; Steriade, 2003 и др.). Исследования природы и взаимосвязи сна и бодрствования позволяют оценить их роль в филогенезе приспособительной активности млекопитающих, переходя от изучения зависимости показателей сна от экологических условий жизнедеятельности животных к пониманию адаптивной роли сна (Siegel, 2005). В связи с этим целью являлось электрофизиологическое исследование цикла сон-бодрствование и поведенческой активности у полуводных грызунов – нутрий, ведущих в природе ночной образ жизни. Четырём нутриям (*Myocastor coypus*) вживлялись электроды для регистрации электрокортикограммы в симметричные отделы центральной и затылочной области коры, а также электроды для регистрации активности глаз и тонуса шейных мышц. Разъем с контактами электродов крепился на черепе акриловым пластиком. Усиление и регистрация электрофизиологической активности проводились полисомнографом LEONARDO (MKE Medizintechnik GmbH, Германия). Дифференциация фаз сна осуществлялась по общепринятым критериям. Спектральная мощность ЭЭГ определялась в симметричных, обычно фронтально-окципитальных, биполярных отведениях в диапазонах дельта (1.2 – 4 Гц), тета (4 – 8 Гц), альфа (8 – 12 Гц) и сигма (12 – 16 Гц), с помощью быстрого Фурье преобразования.

Анализ электрофизиологических данных показал, что по мере приспособления животных к новым условиям содержания и кормления наблюдалось увеличение глубины и продолжительности медленноволнового сна, что характеризовалось увеличением мощности биоэлектрической активности коры головного мозга в дельта-диапазоне. На третьи сутки пребывания в клетке у нутрий увеличивалось количество медленного сна (до 41%) в темные периоды регистрации по сравнению с первыми сутками (20%). Так же выяснилось, что продолжительность эпизодов парадоксального сна возрастала от 0,5-1 мин до 3-6 минут с каждым днем регистрации. Выявлены изменения в диапазонах частот биоэлектрической активности мозга нутрий в зависимости от времени суток.

Полученные результаты дополняют и детализируют известные представления об организации сна млекопитающих (Галанцев 1977, 1978; Мухаметов и др., 1986, 1986; Лямин и др., 1989, 1996, 2002), что важно для понимания природы адаптивной роли сна полуводных животных при изменении условий жизнедеятельности. Отработанная методика позволяет в дальнейшем применить ее в сравнительных исследованиях сна и бодрствования в экспериментальных и естественных условиях обитания.

STUDY OF SLEEP-WAKEFULNESS CYCLE OF NUTRIA (*MYOCASTOR COYPUS*) DURING ADAPTATION TO THE EXPERIMENTAL CONDITIONS

Verbitsky E.V., Sysoeva Yu.Yu., Kibalnikov A.S.

Institute of Arid Zones of the South Science Center of the Russian Academy of Science,
Rostov-on-Don, Russia, askib@bk.ru

There is many electrophysiological data about the organization of cycle sleep-wakefulness at such mammals as rats, rabbits, cats, etc. (Guselnikov et al., 1968; Verbitsky, 1980; Steriade, 2003, etc.). The studies of the nature and interrelation of sleep and wakefulness allow estimating their roles in phylogenic of mammals adaptive activity, passing from studying of dependence of characteristic of a sleep from ecological conditions of ability to understanding the adaptive role of sleep (Siegel, 2005). Thereby, the purpose was electrophysiological studying of the cycle sleep-wakefulness and behavioral activity at semiaquatic rodents – the nutrias conducting in the nature nocturnalism.

The electrodes for registration of electrocorticogram in symmetric area of the central and occipital brain regions, and also electrodes for registration of activity of eyes and a tone of cervical muscles were implanted in four nutrias (*Myocastor coypus*). The connector with contacts of electrodes fastened on a cranium acrylic plastic. Amplification and registration of electrophysiological activity were spent using LEONARDO (MKE Medizintechnik GmbH, Germany). Differentiation of state sleep was carried out by the standard criteria. Spectral power of EEG was defined in symmetric, usually front-occipital, bipolar channels in ranges delta (1.2 – 4 Hz), theta (4 – 8 Hz), alpha (8 – 12 Hz) and sigma bands (12 – 16 Hz), by means of fast Fourier transformation.

The analysis of the electrophysiological data has shown that in process of the adaptation of animals to new conditions of the maintenance and feeding the depth and duration of slow wave sleep were increasing, it was characterized by increasing of bioelectric activity on cerebral cortex in delta-range. The quantity of slow wave sleep increased by the third days of stay in a cage at nutrias (to 41 %) during the dark periods of registration in comparison with the first days (20 %). As it was found out that duration of episodes of paradoxical sleep increased from 0,5-1 mines till 3-6 minutes. Changes in ranges of frequencies of bioelectric activity of brain of nutria depending on time of days are revealed.

Received results supplement and detail certain notion about the organization of a sleep of mammals (Galantsev 1977, 1978; Muhametov, 1986, 1986; Lyamin et al., 1989, 1996, 2002) that is important for understanding of the nature of adaptive role of the sleep of semiaquatic animals at changes of conditions of ability to live. That methodic allows applying further it in comparative researches of characteristics of sleep and wakefulness in experimental and natural conditions of habitation.

**ОСОБЕННОСТИ СВЯЗИ ВОСПРИЯТИЯ ВРЕМЕНИ С КОСМОФИЗИЧЕСКИМИ И
МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭМОЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ
ИСПЫТУЕМЫХ**

Верко Н.П., Григорьев П.Е.

Крымский государственный медицинский университет им.С.И.Георгиевского, Симферополь, Украина;
verko.natalia@gmail.com

Как известно, организм располагает собственными автоколебательными системами, которые синхронизируются внешними датчиками времени. Целью настоящей работы стало исследование особенностей восприятия времени в условиях изменяющейся гелиометеообстановки. В исследовании участвовали студенты медицинского университета (25 человек, 17-20 лет), у которых измерялась длительность индивидуальной минуты (ДИМ) ежедневно в течение 30 суток (6.11-5.12.2011г) и оценивалась общая эмоциональность (психомоторная, интеллектуальная, коммуникативная, «Опросник формально-динамических свойств индивидуальности» В.М.Русалова). С помощью кросскорреляционного анализа оценивалась связь субъективного восприятия времени с флуктуациями гелиометеопараметров: солнечная активность (СА), геомагнитная активность (ГМА), знак и смена знака межпланетного магнитного поля (ММП), поток космического излучения (КЛ), температура (t), атмосферное давление ($P_{атм}$), скорость ветра, облачность. Обследуемые с низкой чувствительностью к неудачам в общении, в интеллектуальной и физической деятельности чаще отсчитывали «индивидуальную минуту», отстающую от минуты физического времени (52-57с), их ДИМ была наиболее чувствительна к флуктуациям гелиометеопараметров: СА ($r = -0,62-0,95$) КЛ ($r = +0,63-+0,8$), знаку ММП ($r = +0,37$), межсуточному градиенту $P_{атм}$ ($r = -0,65-0,73$), скорости ветра, облачности ($r = -0,51-0,61$) (все коэффициенты корреляции статистически значимы не менее, чем на уровне $p < 0,05$), колебания ДИМ носили синхронный или опережающий характер относительно динамики гелиометеопараметров. Лица с обычной интенсивностью эмоционального переживания в случае неудач в физической, интеллектуальной сферах и в процессе социального взаимодействия чаще отсчитывали «индивидуальную минуту», совпадающую с минутой физического времени, связь динамики которой с гелиометеофлуктуациями зависела от размеров ее вариации: при $y = 3,0-6,14$ увеличивалось количество корреляционных связей и выраженность синхронности динамики или реакции «на опережение» (ГМА, смена знака ММП, градиент $P_{атм}$, t, облачность); при $y = 1,8-2,3$ уменьшалось количество корреляционных связей и носили они, в основном, характер «запаздывания на 1-2 суток». Обследуемые, для которых характерно было переотмеривание минуты физического времени (65-67с), единой индивидуальной тенденции в динамике связи их «индивидуальной минуты» с гелиометеофлуктуациями обнаружить не удалось, что может быть обусловлено различием их эмоциональных свойств в психомоторной, интеллектуальной и коммуникативной сферах. Отмечено только небольшое количество корреляционных связей, выраженность которых (синхронность, запаздывание или опережение) была индивидуальна для каждого обследуемого этой группы. Таким образом, связь субъективной оценки времени с космофизическими и метеорологическими параметрами зависит от эмоциональных свойств личности, определяющих степень и характер связи.

**FEATURES OF CONNECTION OF TIME PERCEPTION WITH COSMOPHYSICAL AND METEOROLOGICAL
FACTORS IN RELATION TO EMOTIONAL PROPERTIES OF SUBJECTS**

Verko N.P., Grygoryev P.E.

Crimea State Medical University named after S. I. Georgievsky, Simferopol, Ukraine; verko.natalia@gmail.com

The paper is devoted to connection study of subjective perception of time with fluctuations of geliometeoparameters in relation to emotional properties of subjects. In the study took part in students of Medical University (25 men, 17-20 years); the duration of the individual minute (DIM) measured daily for 30 days (6.11-5.12.2011). The subjects with low sensitivity to failures in communication, intellectual, and physical activity more often ticked 'individual minute', which lagged behind from minute length of physical time (52-57s), their DIM has been most sensitive to fluctuations geliometeoparameters: solar activity ($r = -0,62-0,95$), geomagnetic activity, sign of the interplanetary magnetic field ($r = +0,37$), intensity of cosmic radiation ($r = +0,63-+0,8$), difference of atmospheric pressure ($r = -0,65-0,73$), wind speed, cloudiness ($r = -0,51-0,61$). The subjects with normal intensity of emotional experiences in the case of failures in the physical, intellectual spheres and in the process of social interaction often counted "individual minute", which coincided with a minute of physical time. The dynamics of their DIM depended from the dimensions of its variations: at $y = 3,0-6,14$ increased of the number of correlations and degree of timing of dynamics or reaction "in outstripping"; at $y = 1.8-2.3$ decreased the number of correlations, character of the reactions - "to the delay of 1-2 days". The subjects who had had DIM more minute of physical time (65-67s) the same individual trend in the dynamics of connection of their "individual minute" with geliometeofluctuations did not found.

**ДИНАМИКА АКТИВАЦИИ КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА ПО ДАННЫМ ФМРТ ПРИ ВООБРАЖЕНИИ,
ПРЕДЪЯВЛЕНИИ И ПРИПОМИНАНИИ ВИДЕОСЮЖЕТОВ**

Верхлютов В.М.¹, Ушаков В.Л.², Соколов П.А.², Ублинский М.В.³, Ахадов Т.А.³

¹Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, Москва, Россия;

²Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Москва, Россия;

³НИИ педиатрии научного центра здоровья детей РАМН, г. Москва, Россия; verkhliutov@mail.ru

Ранее было показано, что при предъявлении видеосюжетов фМРТ - активация лучше выражена, чем при использовании статических изображений в качестве стимулов (Hasson U. et al., 2010). В задачу исследования входило изучение активации не только при просмотре видеосюжетов, но и при их представлении и припоминании.

В эксперименте принимали участие 21 здоровый доброволец - 13 мужчин и 8 женщин в возрасте 20-38 лет (средний возраст 23 года). Каждый испытуемый просматривал точку фиксации в течение 30 секунд, затем должен был представить себе сюжет «прыжок с парашютом». Блок повторяли три раза. В следующем блоке испытуемый представлял сюжет «лекция». Третий и четвертый блоки сопровождали демонстрацией видеосюжетов «прыжок с парашютом» и «лекция». В пятом блоке точку фиксации меняли на видеосюжет «лекция», после чего демонстрировали «прыжок с парашютом». В шестом и седьмом блоке сразу после видеоклипа необходимо было представить себя героем показанного сюжета. В восьмом и девятом блоках припоминанию сюжетов «прыжок» и «лекция» предшествовала точка фиксации.

В процессе эксперимента активировались практически все цитоархитектонические поля коры. При этом максимальный прирост активации наблюдался при просмотре видеосюжета «прыжок с парашютом», но он не превышал 1% от всего объема коры. Объемы активации первичного 17-го поля достоверно не отличались для двух видов видеоклипов. Вторичные 18-е и 19-е поля активировались достоверно выше при просмотре видеосюжета «прыжок». Этот необычный и малознакомый сюжет вызывал активацию полей содержащих «зеркальные» нейроны (Gallese V. et al., 1996). Прирост активации при зрительной стимуляции достоверно отличался от прироста при воображении и припоминании сюжетов и был обеспечен повышением метаболизма в задних отделах коры. Представление и припоминание характеризовались нарастанием активации по ходу эксперимента. При этом последние парадигмы никогда не вызывали подъема активации в центральных отделах ретинотопической проекции зрительных полей. В тоже время, периферия этих сенсорных полей участвовала в процессах представления и припоминания.

DYNAMICS OF CORTICAL ACTIVATION IN FMRI DATA IN MIND, PRESENTATION AND RECALLING VIDEOS

Verkhlyutov V.M.¹, Ushakov V.L.², Socolov P.A.², Ublinsky M.V.³, Akhadov T.A.³

¹Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology RAS, Moscow, Russia;

²National Nuclear Research University «MEPHI», Moscow, Russia;

³Research Institute of Emergency Children's Surgery and Traumatology, Moscow, Russia;

verkhliutov@mail.ru

Previously it was shown that upon presentation of movie fMRI - activation is better expressed than when using static images as stimuli (Hasson U. et al., 2010). The purpose of the study was to examine the activation of not only when viewing the movie, but also for their imagination and recollection.

The experiment involved 21 healthy volunteers - 13 men and 8 women aged 20-38 years (mean age 23 years). Each subject looked through the fixation point for 30 seconds, then had to imagine the plot of "parachute jump". The block was repeated three times. The next block of the subject imaged by the plot of "lecture". The third and fourth blocks are accompanied by a demonstration of video films "parachute jump" and "lecture". In the fifth block of fixation point changed to the video of "lecture", and then showed a "parachute jump". In the sixth and seventh block just after the video had to imagine myself the hero of the plot shown. In the eighth and ninth blocks of remembering scenes "jump" and "lecture" was preceded by a fixation point.

In the course of the experiment were activated virtually all cytoarchitectonic fields of the cortex. The maximum increase in activation was observed when viewing the accompanying video "parachute jump", but it did not exceed 1% of the total cortex. Volumes of activation of the primary fields of the 17th were not significantly different for the two types of videos. Secondary 18th and 19th of the field were activated significantly higher when viewing the accompanying video, "jump". This unusual and little known story evoked activation of the areas containing the "mirror" neurons (Gallese V. et al., 1996). The increase in the activation of the visual stimulation was significantly different from growth in the imagination and recollection of scenes and was provided with increased metabolism in the posterior cortex. Imagination and recall were characterized by the growth of activation in the course of the experiment. However, these paradigms will never rise caused activation in the central regions of the visual areas retinotopic projection. At the same time, the periphery of the sensory fields involved in the processes of imagination and recall.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТРЕНИРОВКИ, НАПРАВЛЕННОЙ НА УВЕЛИЧЕНИЕ МАКСИМАЛЬНОЙ ПРОИЗВОЛЬНОЙ СИЛЫ БЕЗ РАЗВИТИЯ ГИПЕРТРОФИИ МЫШЦ

Виноградова О.Л., Нетреба А.И.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Государственный научный центр Российской Федерации Институт медико-биологических проблем РАН, Москва, Россия; ovin@imbp.ru

Максимальная произвольная сила зависит от функциональных возможностей сокращающихся мышечных волокон (периферическое звено) и от эффективности центрально-нервного управления двигательными единицами, мышцами и мышечными группами (центральное звено). Механизмы, отвечающие за изменение функционального состояния каждого из этих звеньев в результате резистивной тренировки, существенно различаются. Целью исследования явилась апробация эффективности метода силовой тренировки, направленной на совершенствование двигательного навыка при выполнении максимальных мышечных сокращений без развития мышечной гипертрофии. Отличие выбранного протокола силового воздействия от протокола классической силовой тренировки заключается в выполнении большого количества тренировочных движений для закрепления двигательного навыка, а также в значительном увеличении времени отдыха между отдельными сокращениями для минимизации повреждения клеточных структур и, следовательно, для развития мышечной гипертрофии. 11 человек на протяжении 4 недель 4 раза в неделю тренировали мышцы-разгибатели коленного сустава правой ноги. Оценку скоростно-силовых возможностей с одновременной записью электромиографической (ЭМГ) активности рабочей и контралатеральной мышечных групп осуществляли непосредственно перед, в течение, а также несколько раз после окончания тренировочного цикла. До и непосредственно после 4-недельного тренировочного цикла оценивали размеры, а также сократительные свойства тренируемой и одноименной нетренируемой мышечных групп с помощью магнитно-резонансной томографии и прямой стимуляции короткоимпульсным током большой силы на фоне произвольного сокращения. После 4 недель тренировки зарегистрированы максимальные приросты силы около 17%, достоверно не различающиеся для тренируемой и нетренируемой мышечных групп. Также наблюдались заметные изменения уровня ЭМГ-активности в процессе тренировки. Примечательно, что обнаруженные изменения наблюдались на фоне практического отсутствия гипертрофии мышц, что указывает на центрально-нервную природу наблюдаемых изменений.

TRAINING EFFICACY FOR IMPROVING MAXIMAL VOLUNTARY CONTRACTION WITHOUT HYPERTROPHY OF MUSCLE

Vinogradova O.L., Netroba A.I.

State Scientific Center of Russian Federation Institute for Biomedical Problems RAS, Moscow, Russia;
ovin@imbp.ru

Maximal voluntary contraction depends on functionality of contracting muscle fibers (peripheral level) and efficacy of central neural control of motor units, muscles and muscle groups (central level). Mechanisms responsible for functioning/operating of each level during resistive training are substantially different. The aim of the study was to estimate efficiency of the strength training protocol designed to improve maximal voluntary contraction without development of muscle hypertrophy. The principal difference between the chosen training protocol and classical strength training was that the number of training movements during training session was increased to improve the motor skill, and the rest period between the training movements were increased as well to minimize damage of muscle fibers, which is one of the factors inducing muscle hypertrophy. Knee extensors of right leg in 11 physically active males were trained 4 times a week for 4 weeks. Evaluation of force-velocity characteristics with simultaneous recording of EMG-activity was performed in both trained and untrained legs immediately before, during and several times after the 4 wks training period. Before and after training the size and contractile properties of ipsi- and contralateral knee extensors were evaluated by MRI and twitch interpolation technique. Maximal strength gains after 4 weeks of training were about 17% in both trained and untrained legs and did not differ significantly from each other. A noticeable increase of EMG-activity during contraction was also found for both legs after 4-wks training period. The observed changes were not accompanied by any significant changes of muscle size, demonstrating the "neural" nature of training effects.

ДЕСТРУКТИВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ТАЙТИНА В УСЛОВИЯХ МИКРОГРАВИТАЦИИ: ВКЛАД В НАРУШЕНИЕ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ МЫШЦЫ SOLEUS ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

Вихлянцева И.М., Окунева А.Д., Подлубная З.А.

Федеральное Государственное бюджетное учреждение науки Институт теоретической и экспериментальной биофизики Российской Академии наук, Пущино, Россия

Известно, что пребывание человека или животных в условиях гравитационной разгрузки приводит к нарушению функционирования таких систем организма как: нейровестибулярная, сердечно-сосудистая, мышечно-скелетная, кровеносная, эндокринная [1,2]. Исследования изменений в скелетных мышцах человека и животных в условиях моделируемой («сухая» иммерсия человека, модель вывешивания

животных) или реальной микрогравитации показали, что отсутствие опорной афферентации приводит к развитию в скелетных позно-тонических мышцах (в частности, в *m. soleus*) своеобразного «гипогравитационного мышечного синдрома» [2]. Этот синдром при кратковременных (2-5 суток) воздействиях микрогравитации проявляется в снижении мышечного тонуса и силы мышечных сокращений, тогда как при более длительных воздействиях гравитационной разгрузки эти нарушения осложняются развитием мышечной атрофии, сопровождающейся деструктивными изменениями в белках тонких и толстых нитей [3–6]. Электронно-микроскопические исследования ультраструктуры сократительного аппарата атрофированных в условиях микрогравитации мышц человека и животных выявили нарушения высокоупорядоченной саркомерной структуры [7,8]. Однако причины выявленных нарушений до конца не ясны. Поскольку известно, что титин (титин) – гигантский эластичный белок поперечно-полосатых мышц позвоночных, играет важную роль в поддержании высокоупорядоченной саркомерной структуры и сократительной активности мышц [9], мы предположили, что изменения изоформного состава или содержания этого белка в *m. soleus* в условиях микрогравитации должны вносить вклад в нарушения структурно-функциональных свойств этой мышцы. В этой работе проведены исследования изменений содержания известной N2A и открытой нами новой, более высокомолекулярной NT [10,11] изоформ титина в *m. soleus* человека и животных в условиях микрогравитации с целью выяснения роли этих изменений в нарушении структурно-функциональных свойств указанной мышцы.

С помощью высокоразрешающего ДСН-гель-электрофореза в крупнопористом 2% полиакриламидном геле с агарозой и Вестерн-блоттинга обнаружено уменьшение (в ~1.6 раза) содержания новой NT-изоформы титина в *m. soleus* крыс после 3-суточного вывешивания при отсутствии изменений в содержании известной N2A-изоформы титина. Эти изменения по данным наших соавторов [12] сопровождалось уменьшением (на 15%) абсолютной силы Ca^{2+} -индуцированного сокращения скинированных волокон *m. soleus* крысы. Известны данные об изменении и саркомерной структуры указанной мышцы крыс после 3-суточного вывешивания [13]. При более длительном воздействии гравитационной разгрузки (7, 14, 30 суток) в *m. soleus* человека («сухая» иммерсия) и крысы (модель вывешивания) наблюдалось уменьшение в 3-4 раза содержания NT-изоформы и в 1.6-2 раза N2A-изоформы титина, что сопровождалось значительным снижением сократительной способности мышцы [11, 14–16]. Полученные нами результаты согласуются с данными зарубежных авторов, показавших, что двукратное уменьшение содержания известной N2A-изоформы титина в *m. soleus* крысы после 6-недельной иммобилизации задней конечности сопровождалось нарушением упорядоченной саркомерной структуры и снижением Ca^{2+} -чувствительности развития силы мышечных волокон указанной мышцы [17].

После 12-суточного космического полёта в *m. soleus* Монгольской песчанки (*Meriones unguiculatus*) на фоне уменьшения (в ~1.2-1.3 раза) содержания известной N2A-изоформы титина и сохранения содержания NT-изоформы этого белка не зарегистрировано уменьшения удельной силы сокращения волокон этой мышцы [18], а также нарушений высокоупорядоченной саркомерной структуры (данные собственных исследований).

Следует отметить, что подобные изменения изоформного состава титина, направленные на сохранение содержания его более высокомолекулярной NT-изоформы при снижении (в 1.3-1.5 раза) содержания N2A-изоформы этого белка были зарегистрированы нами в атрофированных в условиях гибернации скелетных мышцах зимоспящих сусликов *Spermophilus undulatus* [19]. Обнаруженные изменения в титине также не сопровождалось нарушениями структурно-функциональных свойств исследованных скелетных мышц суслика [20, данные собственных исследований].

Таким образом, анализ полученных результатов и литературных данных позволяет сделать заключение о том, что основной причиной нарушения структурно-функциональных свойств атрофированных в условиях микрогравитации мышц являются деструктивные изменения в титине. Однако при этом, основной вклад в эти нарушения вносит разрушение не известной N2A-изоформы титина, а открытой нами более высокомолекулярной NT-изоформы этого белка. Правильность этого заключения подтверждают результаты наших исследований эффективности разных подходов, направленных на снижение или предотвращение развития «гипогравитационного мышечного синдрома». В частности, показано, что снижение или предотвращение деградации NT-изоформы титина в *m. soleus* человека и крыс в условиях гравитационной разгрузки, сопровождается отсутствием негативных изменений структурно-функциональных свойств указанной мышцы [21–23]. Тестирование изменений изоформного состава титина может быть использовано в космической медицине для диагностики развития «гипогравитационного мышечного синдрома» и оценки эффективности подходов к его коррекции.

DESTRUCTIVE CHANGES OF TITIN UPON MICROGRAVITATION: CONTRIBUTION TO FAILURE OF STRUCTURE AND FUNCTIONAL PROPERTIES OF HUMAN AND ANIMALS SOLEUS MUSCLE

Vikhlyantsev I.M., Okuneva A.D., Podlubnaya Z.A.

Institute of Theoretical and Experimental Biophysics of RAS, Pushchino, Russia

It is known that the staying of humans or animals in conditions of gravitational unloading leads to disruption of the functioning of neuro-vestibular, cardiovascular, circulatory, endocrine systems and skeletal muscles [1, 2]. Studies of changes in skeletal muscle of humans and animals in a simulated microgravity ("dry" immersion of human, animal model of hindlimb suspension) or real microgravity demonstrated, that the lack of support afferentation leads to the development a kind of "hypogravitational muscular syndrome" in skeletal tonic muscle (in particular, *m. soleus*) [2]. This syndrome is manifested in the reduction tone of muscles and strength of muscle contractions, when effects of microgravity are short-term (2-5 days). These disorders are compounded by the development of muscle atrophy with destructive changes in thick and thin filaments when effects of gravitational unloading are more long [3-6]. Electron microscopic studies on the ultrastructure of the contractile apparatus of atrophied human and animal muscles under the influence of microgravity identified the disruption of highly ordered sarcomere structure [7, 8]. However, the causes of these disorders is not completely clear. At present it is known that titin - a giant elastic protein of vertebrate striated muscles. Titin plays an important role in supporting highly

ordered sarcomeric structure and muscle contractile activity [9]. We hypothesized that the changes in isoform composition or content of this protein in m. soleus upon microgravity conditions should contribute to the disorder of the structural and functional properties of this muscle. In this work we studied the changes in the content of N2A and new, high molecular NT [10, 11] isoforms of titin in m. soleus of humans and animals under microgravity conditions. The purpose of this work is the elucidation of the role of these changes in disruptions of the structural and functional properties of this muscle.

Using high-resolution SDS-gel electrophoresis in 2% of macroporous polyacrylamide gel with agarose and Western blot we found the decrease (by ~1.6-fold) of content of the new NT-titin isoform in m. soleus of rats after 3-day hindlimb suspension and the absence of changes in the content of the known N2A-titin isoform. According to data of our collaborators [12] these changes were accompanied by a decrease (15%) of the absolute power of Ca²⁺-induced contraction of rat soleus fibers. There are data about changes of sarcomeric structure of this muscle of rats after 3-day of simulated microgravity [13]. Decrease by 3-4 times of the content of NT-titin isoform and by 1.6-2 times of the content of N2A-titin isoform was observed in m. soleus of human (experiment of "dry" immersion) and rat (model of hindlimb suspension) with a more long influence of gravitational unloading (7, 14, 30 days). It was accompanied by a significant decrease of contractile ability of the muscles [11, 14-16]. Our results are consistent with results of authors, who showed that a twofold decrease of the N2A-titin isoform in rat soleus after 6-week immobilization of the leg was accompanied by a disruption of the ordered sarcomeric structure and reduced Ca²⁺-sensitivity of force development of muscle fibers [17].

The decrease in the content of N2A-titin isoform (in ~1.2-1.3 times) and maintenance of the content of NT-titin isoform have been registered in m. soleus of Mongolian gerbils (*Meriones unguiculatus*) after a 12-day space flight. Meanwhile, the reduction of specific force of muscle fiber contraction [18] as well as disorders of the highly ordered sarcomeric structure in m. soleus of gerbils (the data of own investigations) have not been registered. We have previously reported about similar changes in composition of titin isoforms in atrophied skeletal muscles of hibernating ground squirrels *Spermophilus undulatus*. In particular, it was found the preservation of the content of NT-titin isoform with a decrease in 1.3-1.5 times the content of N2A-titin isoform in ground squirrel skeletal muscles during hibernation [19]. These changes are not accompanied by disturbances of structural and functional properties of the skeletal muscle of ground squirrel [20, the data of own investigations].

On the basis of obtained results and analysis of literature, we concluded that destructive changes of titin are the main cause of disruption of the structural and functional properties of atrophied muscles in the microgravity conditions. However, the main contribution to these disorders makes the destruction of the NT titin isoform. The correctness of this conclusion is confirmed by the results of our studies of the effectiveness of different approaches for the reducing or preventing the "hypogravitational muscular syndrome". In particular, we showed that reducing or preventing the degradation of NT-titin isoforms in human and rat soleus muscle under gravitational unloading is accompanied by the absence of negative changes of the structural and functional properties of this muscle [21-23]. The testing of changes of titin isoform composition can be used in space medicine for the diagnosis of "hypogravitational muscular syndrome" and for the estimate of the effectiveness of approaches to its correction.

References:

1. Kozlovskaya I.B. et al. // J. Gravit. Physiol. 2000. V. 7(1). P. S19-25.
2. Grigor'ev, A.I. et al., // Ros. Fiziol. Zh. im. I.M. Sechenova, 2004. V. 5. P. 508-521.
3. Kozlovskaya I.B. et al. // Kosm. Biol. and Aviakosm. Med. 1984. V. 6. P. 12-15.
4. Riley D.A. et al. // J. Appl. Physiol. 2002. V. 92(2). P. 817-825.
5. Ikemoto M. et al. // FASEB J. 2001. V. 15(7). P. 1279-1281.
6. Vikhlyantsev I.M. et al. // Biofizika. 2004. V. 49(6). P. 995-1002.
7. Anzil A.P. et al. // Muscle Nerve. 2001. V. 14(4). P. 358-369.
8. Riley D.A. et al. // Basic Appl. Myol. 1995. V. 5(2). P. 139-145.
9. Horowitz R. et al. // Nature. 1986. V. 323. P. 160-164.
10. Vikhlyantsev I.M., Podlubnaya Z.A. // Biofizika. 2006. V. 51(5). P. 951-958.
11. Vikhlyantsev I.M., Podlubnaya Z.A. // Biofizika. 2008. V. 53(6). P. 1058-1065.
12. Ponomareva E.V. et al. // Biofizika. 2008. V. 53(6). P. 1087-1094.
13. Goto K. et al. // J. Appl. Physiol. 2003. V. 94(3). P. 897-902.
14. Shenkman B.S. et al. // Biofizika. 2004. V. 49(5). P. 881-890.
15. Podlubnaya Z.A. et al. // Biofizika. 2004. V. 49(3). P. 424-429.
16. Litvinova K.S. et al. // J. Gravit. Physiol. 2004. V. 11(2). P. 131-132.
17. Udaka J. et al. // J. Gen. Physiol. 2008. V. 131(1). P. 33-41.
18. Lipets E.N. et al // Aviakosm. and Ekolog.Med. 2009. V. 43(3). P. 34-39.
19. Vikhlyantsev I.M. et al // Biofizika. 2008, V.53(6). P. 1066-1072.
20. Khromov A.S. et al. // In book: «Mechanisms of hibernation». Pushchino. 1987. ONTI. P. 95-101.
21. Vikhlyantsev I.M. et al // Doklady AN. 2006. V. 407(5). P. 692-694.
22. Vikhlyantsev I.M., Podlubnaya Z.A. // Biofizika. 2007. V. 52(6). P. 1030-1040.
23. Vikhlyantsev I.M. et al // Aviakosm. and Ekolog.Med. V. 44(2). P. 45-49.

ДЕЙСТВИЕ СТРЕССА НА СОСТОЯНИЕ КЛЕТОК ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ЯЗВЕ ЖЕЛУДКА У КРЫС

Вишневская А.Г., Ковалева В.А., Остапченко Л.И.
Образовательно-научный центр "Институт биологии", Киев, Украина
alina.vishnevskaya@gmail.com

Современная жизнь человека в мегаполисе связана с постоянным влиянием разнообразных стрессовых факторов. Гиподинамия, неправильное питание, нервные и психические перегрузки, вызванные плохой экономической, экологической и социальной ситуацией приводят к ухудшению общего состояния здоровья населения и развитию комплексных нарушений в организме человека. Одной из самых распространенных патологий, которая развивается при таких условиях является язва желудка. Современные научные исследования сосредоточены на изучении биохимических механизмов ее развития.

Развитие язвенной болезни желудка влияет на другие органы и системы органов, такие как печень, кишечник, поджелудочная железа и т.д. Так при морфологическом изучении пунктатов поджелудочной железы у больных язвенной болезнью желудка наблюдались разные патологические процессы. Было отмечено чрезмерное разрастание соединительной ткани в паренхиме железы с участками склероза и атрофии частиц, липоматоз и круглоклеточная инфильтрация.

Целью данной работы было определить содержание липидов и жирных кислот в клетках поджелудочной железы при экспериментальной язве желудка у крыс, вызванной стрессом.

Исследования проводили на белых нелинейных крысах массой 130-150 г. Стрессовую модель язвы создавали по методу иммобилизационного стресса, в модификации С.Д.Гройсмана та Т.Г.Каревинной. Экстракцию липидов проводили по методу Кейса. Для определения содержания фракций нейтральных и полярных липидов использовали метод тонкослойной хроматографии. Для количественного определения липидных фракций проводили сканирование пластин на денситометре. Анализ спектра жирных кислот проводили методом газовой хроматографии.

В результате наших исследований в клетках поджелудочной железы крыс установлено значительное увеличение содержания холестерина в 1,6 раз, триацилглицеролов – в 1,4 раза, жирных кислот – в 1,6 раз по сравнению с контролем.

Также установлено снижение содержания основных фосфолипидов в клетках поджелудочной железы. Так содержание фосфатидилсерина уменьшилось в 2 раза, фосфатидилинозитола – в 1,5 раза, а фосфатидилэтаноламина – в 1,3 раза, по сравнению с контрольной группой. Установлено увеличение содержания лизофосфатидилхолина в 3,5 раз.

Выявленные нарушения могут развиваться в следствии реакции клеток поджелудочной железы на стресс-индуцированные нарушения со стороны нервной системы либо быть следствием нарушения липидного обмена клеток вследствие активации свободнорадикального окисления.

STRESS EFFECT ON THE CONDITION OF PANCREATIC CELLS UNDER EXPERIMENTAL ULCERATION IN RATS

A. Vyshnevskaya, V. Kovalyova, L. Ostapchenko

Educational and Scientific Centre "Institute of Biology", Kyiv, Ukraine, alina.vishnevskaya@gmail.com

Modern life in a big city is constantly influenced by a variety of stress factors. Hypodynamia, malnutrition, nervous and mental stress, caused by bad economical, ecological and social situation decrease the overall health of the population and result in the development of complex disorders in the inhabitants of the big cities. One of the most common pathologies that develop under such conditions is a gastric ulcer. Modern scientific researches are focused on studying of the biochemical mechanisms of its development.

Development of gastric ulcers affects other organs and organ systems, such as liver, intestines, pancreas, etc. Morphological study of the pancreatic punctates in patients with gastric ulcer revealed different pathological processes. Was detected excessive growth of connective tissue in the parenchyma of the pancreas with areas of sclerosis and atrophy of the parts followed by lipomatosis and round cell infiltration.

The aim of our work was to examine lipid and fatty acids content in pancreatic cells under stress experimental ulceration in rats.

White nonlinear rats with weight 130-150 g. were used in the experiments. Research was carried out using stressful ("social stress") model of experimental ulceration. Lipids were extracted by [Kates]. Neutral lipids were analyzed by thin-layer chromatography. Fatty acids content was evaluated by gas chromatography.

Obtain data show increased cholesterol content in 1.6 times, triacylglycerol content in - 1.4 times and fatty acids – in 1.6 times under stress ulceration.

Also it was found decreased level of main phospholipids in pancreatic cells under stress experimental ulceration. Obtain data show decreased level of phosphotydylserine, phosphotydylinositol and phosphotydyethanolamine in 2, 1.5 and 1.3 times respectively, lysophosphotydylcholine level was increased in 3.5 times.

Detected abnormalities may develop as a response reaction of pancreatic cells to the stress-induced disorders of the nervous system or be a consequence of impaired lipid metabolism due to the activation of free radical oxidation.

ВЗАИМОСВЯЗЬ АГРЕССИВНОСТИ С ИЗМЕНЕНИЯМИ РИТМИКИ МОЗГА ПО ДАННЫМ АМПЛИТУДЫ ЭЭГ

Водолажская М.Г., Водолазская Н.Е.

ФГБОУ ВПО Ставропольский государственный университет, Ставрополь, Россия, biomed@stavsu.ru

Агрессивность в современном обществе принимает все большие масштабы. Сейчас не вызывает сомнения, что главными проблемами человечества стали терроризм, агрессия, преступность. Это обостряет необходимость исследования нейрофизиологической природы агрессии. Для установления взаимосвязи агрессивности характера с нейродинамическими особенностями работы мозга был проведен корреляционный анализ: оценивалось наличие, направленность и характер связи между разными формами агрессии, выявляемых с помощью психологической диагностики Басса-Дарки и величиной полной амплитуды спектров (ПАС, мкВ/с) отдельных ритмов ЭЭГ, снятой в режиме фоновой записи (без функциональных проб), регистрируемой 21-канальным электроэнцефалографом Нейрон-Спектр-4В/П у 74 человек обоего пола, средний возраст 19,0±0,53 лет. Ранее нами (2011) документировано два типа реагирования ПАС отдельных ритмов на модельную агрессию: 1) снижение ПАС отдельного ритма; 2) возрастание ПАС отдельного ритма.

В настоящей работе у лиц первого типа реагирования число искомым корреляций ($P < 0,05$) прогрессировало по мере учащения церебральной ритмики в ряду «дельта → тета → альфа → бета низкочастотный → бета высокочастотный». Начиная с альфа-ритма зарегистрирована четкая реверсия знаков R: связи между уровнем агрессивности характера и ПАС медленно волновой части спектра (дельта, тета) были прямыми, а между агрессивностью и ПАС альфа- и бета-ритмов – обратными. Таким образом,

отрицательных корреляций (свидетельствующих об индивидуально низких амплитудах высокочастотных ритмов у наиболее агрессивных испытуемых) было большинство, что и формировало 1-й тип реагирования. У лиц второго типа число и направленность искомых корреляций ($P < 0,05$) распределялось иначе: наибольшее количество R приходилось не на бета-, а на альфа-ритм, то есть отчетливой линейной закономерности по частоте (как в 1-м типе) не прослеживалось. При этом связи были, в основном, отрицательными. Реверсия их знаков по частотному диапазону не регистрировалась (за исключением отдельных бета-ритмов). Вероятно, реагирование на агрессию уплощением (а не обострением амплитуды) ЭЭГ более пагубно отражается на биоэлектрической активности мозга. Данная интерпретация соответствует современным представлениям (Водолажская М.Г. и соавт., 2006; Грибанов А.В. и соавт., 2009; Подоплекин А.Н., Старцева Л.Ф., 2009 и др.) о том, что уменьшение амплитуды волнового процесса есть показатель снижения его энергообеспечения и адаптивных возможностей организма в целом.

INTERRELATION OF AGGRESSION WITH CHANGES OF RHYTHMICS OF A BRAIN ACCORDING TO AMPLITUDE EEG

Vodolazhskaya M.G., Vodolazskaya N.E.

The Stavropol State University, Stavropol, Russia, biomed@stavs.ru

Aggression in a modern society accepts the increasing scales. Now doesn't raise the doubts that the terrorism, aggression, criminality became the main problems of mankind. It aggravates necessity of research of the neurophysiological nature of aggression. For an establishment of interrelation of aggression of character with neurodynamic features of work of a brain the correlation analysis has been carried out: presence, an orientation and character of communication between different forms of the aggression, revealed by means of Bass-Dark's psychological diagnostics and size of full amplitude of spectra (FAS, mkV/s) the separate rhythms EEG, the background record removed in a mode (without functional tests), registered 21-channel electroencephalograph Neuron-Spektr-4V/P at 74 person of both sexes, middle age $19,0 \pm 0,53$ was estimated years. Earlier by us (2011) it is documented two types of reaction the FAS of separate rhythms on modeling aggression: 1) decrease the FAS of a separate rhythm; 2) increase the FAS of a separate rhythm. In the present work at persons of the first type of reaction the number of required correlations ($P < 0,05$) progressed in process of increase of cerebral rhythmicity among "delta \rightarrow theta \rightarrow alpha \rightarrow beta low-frequency \rightarrow beta high-frequency". Since an alpha rhythm it is registered accurate change of signs on correlations: communications between level of aggression of character and the FAS of slowly wave part of a spectrum (delta, theta) were straight lines, and between aggression and the FAS an alpha- and beta rhythms – the return. Thus, negative correlations (testifying about individually low amplitudes of high-frequency rhythms at the most aggressive examinees) was the majority, as formed 1st type of reaction. At persons of the second type the number and an orientation of required correlations ($P < 0,05$) was distributed differently: greatest quantity correlations was necessary not on a beta – and on an alpha rhythm, that is distinct linear law on frequency as in 1st type wasn't traced. Thus communications were, basically, negative. Change their signs on a frequency range wasn't registered (except for separate beta rhythms). Possibly, reaction to aggression deterioration of an amplitude EEG (instead of an amplitude aggravation) has more a pernicious effect on bioelectric activity of a brain. The given interpretation corresponds to modern representations (Vodolazhskaya M. G. et. al., 2006; Gribanov A.V. et. al., 2009; Podoplekin A.N., Starceva L.F., 2009, et. al.) that reduction of amplitude of wave process is an indicator of decrease in its power supply and adaptive possibilities of an organism as a whole.

ГЕНДЕРНЫЕ РАЗЛИЧИЯ АМПЛИТУДЫ СПЕКТРОВ РИТМОВ ЭЭГ НА РАННИХ СТАДИЯХ ОНТОГЕНЕЗА **Водолажская М.Г., Чадова И.Н.**

ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный университет», г. Ставрополь, РФ, biomed@stavs.ru

В большинстве исследований половых различий ЭЭГ возрастной аспект рассматривается в ограниченных возрастных отрезках, что не позволяет точно выявить онтогенетическую тенденцию изменения ЭЭГ. Поэтому целью данного исследования является выявление половых особенностей амплитуды ритмов ЭЭГ в онтогенетическом ряду, включающему несколько возрастных периодов: от 3 до 18 лет у 43-х человек (17 девочек и 26 мальчиков). Использован 19-канальный электроэнцефалограф «Нейрон–Спектр–4/ВП» («10-20» по Jasper). Возраст учитывался в месяцах. Результаты обработаны с помощью корреляционного и аппроксимационного анализа. У испытуемых во всех частотных диапазонах установлены отрицательные корреляции между возрастом и амплитудой ЭЭГ в различных отведениях, свидетельствующие о достоверном уплощении ритмики с 3 до 18 лет. Основные половые различия заключались в количестве корреляций и в их распределении между частотными диапазонами. Число R у девочек распределялось так: 21 (бета)- 14 (альфа)-17 (тета)-12 (дельта), а у мальчиков так: 1 (альфа)-17 (тета)-16 (дельта). Отсюда видно, что у лиц мужского пола нет корреляций в спектрах «быстрых» ритмов, а у лиц женского пола, наоборот, в данных частотных диапазонах связи обнаружены в большом числе. Корреляции в спектре дельта ритма, напротив, преобладают у лиц мужского пола. В спектре тета- ритма число R одинаково как у мальчиков, так и у девочек. При этом у девочек: 1) минимум связей в фронтальных отведениях, а максимум – в затылочных. Степень связи ритмов ЭЭГ с возрастом особенно высока на частоте дельта ($-0,65 \pm 0,022$) и тета ($-0,77 \pm 0,023$). Аппроксимационная зависимость амплитуды ритмов ЭЭГ от возраста подтвердила линейное снижение величины амплитуды от 3 до 18 лет у лиц обоего пола почти во всех отведениях. Но при этом у девочек в фронтальных областях величина амплитуды дельта-, тета- и альфа-ритмов от 3 до 18 лет не регрессировала, а изменялась параболически: от 50-ти до 70-месячного возраста происходил ее рост, а к 18 годам (210 -220 мес.) – уплощение. Следовательно, снижение амплитуды ЭЭГ у девочек от 3 до 18 лет происходит не во всех исследуемых частотных спектрах и не во всех отведениях, хотя является более выраженным по сравнению с мальчиками. У лиц мужского пола возрастное снижение амплитуды отмечается лишь в спектрах дельта- и тета- ритмов, что, вероятно, служит фактором большей стабильности их быстрых ритмов в онтогенезе от пожилой до юношеской стадии. Таким образом, данное исследование подтверждает факт постепенного уменьшения амплитуды ЭЭГ по ходу онтогенеза (Водолажский Г.И., 2010), и уточняет степень вовлеченности медленноволновой части спектра ЭЭГ в механизм индивидуального развития лиц разного пола.

GENDER DIFFERENCES EEG RHYTHMS OF AMPLITUDE OF SPECTRUMS IN EARLY STAGES ONTOGENESIS

Vodolazhskaya M.G., Chadova I. N.

Stavropol State University, Stavropol, Russian Federation, biomed@stavsru.ru

In the majority of researches of sexual differences EEG the age aspect is considered in the limited age segments that doesn't allow to reveal precisely ontogenetic a tendency of EEG changes. Therefore purpose of this research is revealing of gender differences of amplitude rhythms EEG a wide frequency range of 43 persons (17 girls and 26 boys) in ontogenetic range including some age periods: from 3 to 18 years. The 19-channel electroencephalograph "Neuron-Spektr-4/VP" was used ("10-20" by Jasper). The age was considered in months. Results are processed by means of correlation and approximation analysis. The negative correlations EEG between age and amplitude in all frequency ranges in the various leads was found at persons, that testifying about decrease of amplitude from 3 to 18 years. The main gender differences consist in quantity of correlations and in their distribution between frequency ranges. The number R at girls was distributed this way: 21(beta)-14(alpha)-17(teta)-12(delta), and at boys: 1(alpha)-17(teta)-16(delta). From here it is visible that males don't have correlations in spectrum of "fast" rhythms, but female have greater number correlations in the given frequency ranges. Correlations in a spectrum delta rhythm, on the contrary, prevail at man. But the greatest number R is revealed in a spectrum teta- rhythm, and it is identical at boys and girls. Thus, the presence of a minimum correlations in frontal assignments and a maximum – in occipital, also greater degree of communication correlations of rhythms with the years, especially on frequency delta ($-0,65 \pm 0,022$) and teta ($-0,77 \pm 0,023$) were revealed: at girls. Approximation dependence of amplitude of rhythms EEG on age has confirmed linear decrease in size of amplitude from 3 to 18 years at persons of both sexes almost in all leads. But thus at girls in frontal areas size of amplitude the delta - teta - and alpha rhythms from 3 till 18 years didn't regress, and changed parabollically age there its growth was from 50 to 70 month's old, and by 18 years (210-220 months) – decrease. From the given facts follows that decrease in amplitude EEG at girls from 3 to 18 years occurs not in all investigated frequency spectrum and not in all leads but is more expressed in comparison with boys. Decrease in amplitude EEG at males from 3 to 18 years is noticed only in delta - and teta - rhythms that, possibly, serves as the factor of stability their fast rhythms at the ontogenesis from elderly to youthful stage. Thus, the given research confirms the fact of gradual reduction of amplitude EEG during ontogenesis (Vodolazhsky G.I., 2010), also specifies involvement degree slowlywave parts of spectrum EEG in the mechanism of individual development of persons of a different sex.

ИНДУЦИРОВАННАЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ К ОДОРАНТАМ: ДЕТЕРМИНИРОВАННОСТЬ И ПЛАСТИЧНОСТЬ.

Вознесенская В.В.

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н.Северцова РАН, Москва, Россия;
vvoznnessenskaya@gmail.com

В отличие от других сенсорных систем, например, зрительной или слуховой, хемосенсорные системы являются динамичными в течение всего жизненного цикла животного. В основе этого явления лежат процессы непрерывного обновления обонятельного эпителия и эпителия вомероназального органа. Пластичность процессов в обонятельном анализаторе в значительной мере расширяет адаптивные возможности организма. Нашими исследованиями по пластичности обонятельного анализатора показана принципиальная возможность индукции чувствительности к различным одорантам и сложным смесям в результате повторяющихся экспозиций (Voznessenskaya, Wysocki, 1994; Voznessenskaya et al., 1995). Животные подвергались воздействию различной запаховой среды, как в ранний период развития, так и во взрослом состоянии. Мы использовали различные, не связанные между собой структурно или функционально одоранты, биологически значимые и незначимые: простые вещества, такие как андростенон (AND) или амилацетат, и сложные смеси, каковыми являются выделения животных. Индуцированная чувствительность к обонятельным стимулам носит высокоспецифический характер и не оказывает влияния на общую обонятельную чувствительность. Авторами разработана генетическая модель специфической аносмии к феромону млекопитающих AND на основе инбредных линий мышей: CBA/J и NZB/B1NJ (Voznessenskaya, Wysocki, 2002). Используя в качестве модельного одоранта AND, были исследованы периферические и центральные механизмы индуцированной чувствительности с использованием иммуногистохимических методов (c-fos) и биокинетических методов (Voznessenskaya, Wysocki, 2002; Voznessenskaya et al., 2010). Полученные данные легли в основу гипотезы о существовании у взрослых животных пула незрелых рецепторов, которые могут быть модифицированы биохимически или структурно в результате многократных контактов с одорантами, что в конечном итоге ведет к возникновению чувствительности к одоранту у аносмиков или к развитию повышенной чувствительности у животных, исходно чувствительных к этим одорантам. Для оценки генетической компоненты в чувствительности к AND был использован метод картирования локусов количественных признаков (QTL). Были определены пороги чувствительности к этому одоранту у животных исходных линий, гибридов первого поколения (n=89) и гибридов второго поколения (n=247). Разница в чувствительности к андростенону между линиями NZB и CBA, определенная в трех различных поведенческих тестах, составила 2000 раз. Анализ фенотипического разнообразия гибридов второго поколения показал полигенный характер наследования признака. Для скрининга генотипа было использовано 99 микросателлитных маркеров и 41 SNP маркер. Нами были выявлены локусы, контролирующие обонятельную чувствительность к AND на 2 (rs3023694, $p < 0.63$), 12 (rs3684371, $p < 0.63$), 17 (rs3675244, $p < 0.63$), 10 (D10Mit14, $p < 0.05$, у самцов) хромосомах, а также ряд эпистатических взаимодействий. Анализ вероятных генов-кандидатов, выполненный при помощи сетевой базы данных PosMed, позволил нам соотнести обонятельную чувствительность к летучим стероидам с отдельными группами генов. Обонятельная чувствительность грызунов в значительной мере детерминируется генетически, но данный фенотип динамичен. *Исследования поддержаны NIH DC00238, FIRCA TW 00495, NIH, РФФИ.*

INDUCED OLFACTORY SENSITIVITY: PLASTICITY AND INHERITANCE

Voznessenskaya V.V.

A.N.Severtzov Institute of Ecology & Evolution, Moscow, Russia; vvoznnessenskaya@gmail.com

Unlike other sensory systems nasal chemoreception appears to be dynamic across a lifetime of an organism. Olfactory and vomeronasal epithelium undergo renewal every 30-40 days. We demonstrated that that olfactory sensitivity could be induced as a result of repeated exposures (Voznessenskaya, Wysocki, 1994; Voznessenskaya et al., 1995). In a series of experiments, we manipulated the odour environment of groups of developing animals (mice and rats) as well as groups of adult animals. We used different unrelated odorants: androstenone (AND), amyl acetate, conspecific and heterospecific urine samples, etc. Induced sensitivity to a target stimulus is highly specific; it does not affect general olfactory sensitivity to other unrelated odorants. Genetic model of specific anosmia to AND has been developed based on inbred strains of mice CBA/J and NZB/B1NJ (Voznessenskaya, Wysocki, 2002). Using c-fos technique and biokinetic methods peripheral and central mechanisms of induced sensitivity have been studied. (Voznessenskaya, Wysocki, 2002; Voznessenskaya et al., 2010). We hypothesize the existence of the pool of immature receptors which could be modified biochemically and/or structurally as a result of repeated exposures. To investigate the mode of inheritance of AND sensitivity we performed QTL Analysis. Using behavioral techniques we measured olfactory thresholds to AND in F1 (n=89) and F2 hybrids (n=247). Using three different behavioral approaches the difference in sensitivity to AND between CBA and NZB mice was estimated 2,000 fold as a minimum. We genotyped animals using 99 microsatellite and 41 SNP markers. Several loci on 2 (rs3023694, $p < 0.63$), 12 (rs3684371, $p < 0.63$), 17 (rs3675244, $p < 0.63$), 10 (D10Mit14, $p < 0.05$, in males) chromosomes affected AND sensitivity: We searched where possible for candidate genes using PosMed. Together, these results suggest that induction of olfactory sensitivity is a general phenomenon that may reflect the plasticity of information processing in the brain and perhaps provide instances of stimulus-controlled gene expression in the periphery.

This work was supported by NIH DC00298, FIRCA TW00495, RFBR

НОЧНОЙ СОН ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА С ДЕЗАДАПТИВНЫМ ПОВЕДЕНИЕМ

Войнов В.Б., Вербицкий Е.В.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт аридных зон Южного научного центра РАН, Ростов-на-Дону, Россия; voinov@ssc-ras.ru

Закономерные изменения ночного сна человека связаны с онтогенезом. События и показатели ночного сна, его фазы и стадии, сегментарные особенности претерпевают преобразование вплоть до 18-20 летнего возраста (Kohyama, Iwakawa, 1990; Anders, Sadeh, Appareddy, 1995; de Weerd, van den Bossche, 2003). В ходе взросления ребенка снижается общее количество суточного сна. Структура сна у детей младшего и старшего школьного возраста, по сравнению со сном взрослых людей, характеризуется меньшей представленностью неглубокого медленноволнового сна, включая первую и вторую стадии, относительно большей общей продолжительностью глубокого медленноволнового сна (Stage 3-4). Несмотря на очевидность негативного влияния недосыпания и некачественного сна на последующее бодрствование, изменения сна у детей, отличающихся дезадаптивным поведением изучены мало.

В исследовании участвовали дети младшего школьного возраста: младшей группы (6-7 лет, 49 человек) и старшей возрастной группы (9-11 лет, 56 человек). В первой группе: с признаками устойчивой дезадаптации к условиям начальной школы – 12, без признаков нарушений – 44; во второй – с признаками дезадаптации – 14 человек, без признаков нарушений адаптации к школе – 35. Принимается допущение, что в основе школьной дезадаптации лежит синдром минимальных мозговых дисфункций, выделяемый с использованием комплекса нейро- и психофизиологических методик (Войнов, 2004, 2011) и описываемый клинически (Пузикова и др., 2007). Общая картина изменения электрографических параметров ночного сна детей, участвующих в исследовании, соответствуют описанным ранее закономерностям созревания ЭЭГ. По результатам использования двухфакторного ANOVA-анализа была показано зависимость параметра – ((Суммарная мощность частот дельта-тета диапазона)/(Мощность частот альфа-ритма) – по теменно-затылочному региону неокортекса (P-O)) от фактора «возраст» (младшие – старшие) и «состояние» (спокойное бодрствование с закрытыми глазами – медленноволновый сон (St3-4)). Фактор «возраст» – $F=87,34$; $P < 0,001$. Сочетание факторов «возраст» и «состояние» – $F=21,88$; $P < 0,001$. На временном диапазоне 6-11 лет в дремоте наблюдается относительное снижение доли медленноволновых составляющих, когда мощность частот дельта-тета-диапазонов уменьшается за счет роста мощности частот альфа-ритма. В группе детей с признаками дезадаптации к школьным условиям определяется доминирующая частота колебаний ЭЭГ по всему ночному сну – $7,1 \pm 0,61$ Гц, более низкая ($p < 0,05$), относительно группы сверстников без признаков дезадаптации ($10,3 \pm 0,92$ Гц). У этих детей, как правило, представленность глубокого медленноволнового сна (3 и 4 стадии) высока, особенно при сопоставлении с количеством парадоксального, при этом – 1 и, особенно, 2 стадий медленного сна мало; при засыпании существенно меньше представленность «сонных веретен», достоверно выше – «движений во время сна», «активаций, кортикальной природы», «бодрствования во время сна»; весьма вероятны нарушения дыхания по типу – обструктивного апноэ. Указанные изменения сна детей с признаками дезадаптации характеризуют общую незрелость центральной нервной системы и позволяют выделить нарушения функционирования таламо-кортикальной неспецифической регуляторной системы, деятельность которой во многом определяет тормозные процессы бодрствования, переход к засыпанию, а также расстройств участия в цикле сон-бодрствование образований «гипоталамо-гипофизарной оси». Очевидно, что имеют место взаимовлияния нарушений ночного сна со снижением адаптационных возможностей детей в бодрствовании, что негативно влияет на пластичность поведения в кризисных ситуациях. В свою очередь, ухудшения репаративных процессов, снижения энергетического и пластического метаболизма сна способствуют нарушениям созревания функций центральной нервной системы, что усугубляет дезадаптацию детей к условиям школьной среды.

NIGHT SLEEP OF CHILDREN OF YOUNGER SCHOOL AGE WITH DISADAPTATION BEHAVIOUR

Voinov V. B., Verbitsky E.V.

Institute of Arid Zones of Southern Scientific Center of Russian Academy of Sciences, Rostov-on-Don, Russia;
voinov@ssc-ras.ru

Natural changes of a night sleep of the person are bound to an ontogenesis. Event and a parametre of a night sleep, its phase and a stage, segmentary features undergo transformations up to 18-20 summer age (Kohyama, Iwakawa, 1990; Anders, Sadeh, Appareddy, 1995; de Weerd, van den Bossche, 2003). During a growing of the child the total of a diurnal sleep is reduced. The frame of a sleep at children of younger and senior school age, in comparison with a sleep of adult people, is characterised smaller expressiveness superficial slowsleep, including the first and second stages, concerning big of deep slowsleep (Stage 3-4). Despite evidence of negative influence недосыпания and a poor-quality sleep on the subsequent wakefulness, changes of a sleep at children different disadaptation behaviour are studied a little.

Children of younger school age participated in research: younger bunch (6-7 years, 49 persons) and the senior age-grade (9-11 years, 56 persons). In the first bunch: with signs of a steady disadaptation to elementary school conditions - 12, without signs of violations - 44; in the second - with disadaptation signs - 14 persons, without signs of violations of acclimatisation to school - 35. The allowance is received that at the heart of a school disadaptation the syndrome of the minimum cerebral dysfunctions excreted with use of a complex neyro - and psychophysiological procedures (Voinov, 2004, 2011) and described clinically (Puzikova, etc., 2007) lies. The Overall picture of change of electrographic parametres of a night sleep of children participating in researches, correspond to the patterns of maturing ЭЭГ described earlier. By results of use Two-Factor ANOVA-analysis was it is shown dependence of parametre - ((Total power-spectrum delta-teta-band) / (power-spectrum of alpha frequencys) - on parietooccipital region of a neocortex (P-O)) from the factor "age" (younger - seniors) and "state" (quiet wakefulness blindly - slowsleep a sleep (St3-4)). The factor "age" - $F=87,34$; $P < 0,001$. A combination of factors "age" and "state" - $F=21,88$; $P < 0,001$. On a time range of 6-11 years in a somnolence relative depression of a lobe slow components when power of frequencies the delta-teta-ranges decreases at the expense of growth of power of alpha frequencys is observed. In bunch of children with disadaptation signs to school conditions predominant frequency of oscillations EEG on all night sleep - $7,1 \pm 0,61$ Hz, lower ($p < 0,05$), concerning bunch of contemporaries without disadaptation signs ($10,3 \pm 0,92$ Hz) is determined. At these children, as a rule, представленность deep slowsleep a sleep (3 and 4 stage) it is high, especially by comparison to quantity paradoxical, thus - 1 and, especially, 2 stages of a slow sleep are not enough; at a backfilling it is essential less expressiveness «somnolent spindles», it is authentic above - «movements during a sleep», «activations, the cortical nature», «wakefulnesses during a sleep»; breath violations for phylum - obstructive apnea are rather probable. The indicated changes of a sleep of children with disadaptation signs characterise the general immaturity of the central excitatory system and allow to secure functioning violations talamocortikal the nonspecific regulation systems which activity in many respects determines braking processes of wakefulness, transition to a backfilling, and also distresses of participation in a cycle a sleep-wakefulness of educations of "a gipotalamo-hypophysis axis". It is obvious that interferences of violations of a night sleep with depression of adaptic capabilities of children in wakefulness take place that negatively influences plasticity of behaviour in crisis situations. In turn, deteriorations reparation processes, depression of a power and plastic metabolism of a sleep promote violations of maturing of functions of the central excitatory system that aggravates a disadaptation of children to conditions of school medium.

ИЗУЧЕНИЕ СЕКРЕЦИИ МЕДИАТОРА В НЕРВНЫХ ОБРАЗОВАНИЯХ СОМАТИЧЕСКОЙ МУСКУЛАТУРЫ ДОЖДЕВОГО ЧЕРВЯ МЕТОДАМИ ФЛЮОРЕСЦЕНТНОЙ МИКРОСКОПИИ

Волков М.Е., Петров А.М., Зефиоров А.Л., Волков Е.М.

ГБОУ ВПО Казанский государственный медицинский университет МЗ и СР РФ, Казань, Россия,
euroworm@mail.ru

В мышечной стенке дождевого червя с помощью флуоресцентных эндоцитозных красителей FM1-43, FM2-10, FM4-64 выявлены светящиеся пятна 1-2 мкм в диаметре, представляющие собой кластеры «синаптических бутонов». Аппликация на ганглии брюшной нервной цепочки мембранного зонда DiI, способного к перемещению антероградным аксональным транспортом, с последующим через сутки окрашиванием нервных образований эндоцитозным маркером FM4-64 показало полное наложение свечения данных красителей, флуоресцирующих в разных областях спектра. Флуоресцентный маркер DiBAC₄ (3) выявил усиление свечения нервных элементов при увеличении концентрации K^+ во внеклеточной среде. Применение FM2-10 показало, что чем выше содержание K^+ в растворе, и, соответственно, деполяризация нервных клеток, тем быстрее идет выгрузка маркера и, наоборот, процесс замедляется в отсутствии K^+ в среде. В растворах без Ca^{2+} в присутствии Ca^{2+} -буферов ВАРТА или ВАРТА-АМ блокируется захват и выгрузка FM2-10, но только после предварительной 40 мин инкубации. В кластерах «синаптических бутонов» протекают процессы экзо- и эндоцитоза, сохраняющиеся и в условиях «покоя» Данный везикулярный цикл - потенциал-, K^+ - и Ca^{2+} зависим, причем, весьма вероятно, что кальциевый сенсор работает по принципу «все или ничего». В опытах с применением флуоресцентных красителей установлено, что увеличение концентрации K^+ в среде деполяризует мембрану и усиливает процессы экзо-эндоцитоза в нервных образованиях соматической мускулатуры дождевого червя, что сопровождается увеличением концентрации ацетилхолина в мышце. В присутствии ВАРТА и в отсутствии

Ca²⁺ процессы экзоцитоза замедляются, определяемая концентрация ацетилхолина при этом снижается, но остается относительно высокой. *Работа поддержана грантом РФФИ 09-04-00170.*

STUDY OF MEDIATOR SECRETION IN THE NERVE STRUCTURES IN SOMAIC MUSCLE IN THE EARTHWORM BY THE FLUORESCENT MYCROSCOPE METHODS

Volkov M.E., Petrov A.M., Zefirov A.L., Volkov M.E.

Kazan State medical University, Kazan, Russia, euoworm@mail.ru

In the muscular wall of the earthworm by endocytotic fluorescent dye FM1-43, FM2-10, FM4-64 revealed luminous spots 1-2 microns in diameter, which are formed clusters of "synaptic buds". Application on the abdominal ganglia of the nervous chain of the membrane probe Dil, to undergo anterograde axonal transport, followed a day later by staining nerve formations endocytotic dye FM4-64 showed a complete imposition of emission data of dyes, fluorescent in a different spectrum. Fluorescent marker DiBAC4 (3) showed increased emission of neural elements with increasing concentration of K⁺ in the extracellular environment. Application of FM2-10 shows that the higher content of K⁺ in solution, and thus depolarization of nerve cells, the faster the upload dye and vice versa, the process slows down in the absence of K⁺ in the medium. In calcium-free solutions in the presence of Ca²⁺ buffers BABTA or BABTA-AM the seizure and removal FM2-10 is blocked, but only after a preliminary 40 min incubation. In the clusters "of synaptic buds" flow processes of exo- and endocytosis, are preserved in conditions of "rest" This vesicle cycle - potential, K⁺ - and Ca²⁺ dependent, and, very likely that the calcium sensor operates on the principle "all or none". In experiments using fluorescent dyes it was found that high concentrations of K⁺ in solutions depolarizes the membrane and strengthens the processes of exo-endocytosis in nerve structures, which is accompanied by increasing concentration of acetylcholine in somatic muscle of earthworm. In the presence of BABTA and the absence of Ca²⁺, the processes of exo-endocytosis slowed sharply, defined concentration of acetylcholine in the muscle at the same time decreases, but remains relatively high.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПЕРЕСТРОЙКИ И ИХ ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ КОРРЕЛЯТЫ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ЛОКАЛЬНОЙ ИШЕМИИ РАЗНОЙ СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ В СЕНСОМОТОРНОЙ КОРЕ КРЫС

Волкова Д.А., Косицын Н.С., Голобородько Е.В., Логинова Н.А., Свинов М.М.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт Высшей Нервной Деятельности и Нейрофизиологии РАН,
Москва, Россия, svinov@ihna.ru

Электроэнцефалографические изменения после церебрального инфаркта характеризуются усилением дельта колебаний и снижением амплитуды других частот. Морфологические изменения заключаются, в частности, в отеке мозга и появлении темных и пикнотических нейронов. Снижение амплитуды всех частот ЭЭГ отрицательно коррелирует с выживаемостью нейронов. Усиление медленных ЭЭГ ритмов в диапазоне дельта частот и сверхмедленных колебаний также связывают с необратимыми морфологическими изменениями. В настоящей работе мы применили метод локального фотохимического тромбирования в сенсомоторной области коры больших полушарий головного мозга крыс с целью создания ишемического очага разной степени тяжести. Задачей данной работы было установить корреляты между ЭЭГ-изменениями и как прогрессирующими патологическими, так и обратимыми морфологическими изменениями, происходящими в коре больших полушарий.

При сильном ишемическом воздействии происходит прогрессивное появление темных и пикнотических нейронов и снижение мощности колебаний по всем частотам спектра ЭЭГ. При действии слабой ишемии наблюдаются обратимые отечные изменения в поверхностных слоях коры, которые выражаются в цитотоксическом отеке нейропиля, прежде всего дистальных дендритов. Такое состояние приводит к усилению мощности нижнего частотного диапазона дельта ритма без снижения мощности остальных частот. При введении общего анестетика у этих животных появление дельта ритма в ишемизированных участках происходило раньше, чем в интактных областях коры.

Таким образом, структурные перестройки, выражающиеся в отеке нейропиля и прежде всего дистальных дендритов, вызванные локальной умеренной ишемизацией поверхностных слоев коры на раннем этапе развития нейродегенеративных процессов, коррелируют с увеличением мощности дельта-ритма и направлены, таким образом, на усиление тормозных, восстановительных процессов являясь, по сути, адаптивной, компенсаторно-приспособительной реакцией. *Работа выполнена при частичной поддержке грантами РФФИ № 10-06-00946а и РГНФ № 10-04-01785а.*

MORPHOLOGICAL RECONSTRUCTIONS AND ITS ELECTROPHYSIOLOGICAL CORRELATES IN THE MODEL OF LOCAL ISCHEMIA OF VARYING SEVERITY IN THE SENSORIMOTOR CORTEX OF RATS

Volkova D.A., Kositzyn N.S., Goloborodko E.V., Loginova N. A., Svinov M.M.

Federal State Budget Institution of Science
Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology of RAS,
Moscow, Russia, svinov@ihna.ru

Electroencephalographic changes after cerebral infarction are characterized by delta oscillations increase and reduction of other frequencies amplitude. Morphological changes include brain edema and the appearance of dark and pyknotic neurons. Decrease in the amplitude of EEG frequencies is negatively correlated with survival of neurons. Enhancement of slow EEG rhythms in the delta range of frequencies and ultraslow oscillations is also

associated with irreversible morphological changes. In this paper we apply the method of local photochemical vessel thrombosis in the sensorimotor cortex of the rat brain with the aim to create ischemic lesion of varying severity. The aim of this study was to establish correlates between EEG changes and progressive pathological as well as reversible morphological changes in the cerebral cortex.

Dark and pyknotic neurons and all frequencies EEG power spectrum decrease under strong ischemia action were observed. After modeling of weak ischemia, reversible edematous changes in the upper layers of the cortex, which are expressed in cytotoxic edema of neuropil, especially the distal dendrites were observed. These morphological changes lead to the increase of the lower frequency delta band power without affecting power of the rest frequencies. General anesthetic administration leads to the earlier delta rhythm development in the ischemic areas compared to the intact one areas of the cortex.

Thus, structural rearrangements, which include swelling of the neuropil and especially the distal dendrites, induced by local ischemia in superficial layers of the cortex at an early stage of the neurodegenerative processes development, correlate with an increase in delta rhythm power and are directed to inhibitory and regenerative processes enhancement being in fact, adaptive, compensatory-adaptive reaction. *Is supported partially by RFBR № 10-06-00946a, RHF №10-04-01785a grants.*

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭПИЛЕПТОГЕНЕЗА В НЕОКОРТЕКСЕ РАЗВИВАЮЩИХСЯ КРЫС ПРИ ВНУТРИКОРКОВОЙ МИКРОИНЪЕКЦИИ 4-АМИНОПИРИДИНА В ХРОНИЧЕСКОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ **Вольнова А.Б.¹, Калинина Д.С.¹, Ленков Д.Н.²**

¹Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург, Россия, ²Невский Центр научного сотрудничества, г. Санкт-Петербург, Россия. anna@AV2791.spb.edu.

Эпилепсия – одно из наиболее распространенных хронических заболеваний нервной системы, современная диагностика и лечение которого подразумевает понимание механизмов формирования, развития и прекращения патологической активности мозга при судорожных припадках. Ряд форм эпилепсии являются характерными для детского возраста, и механизм, лежащий в их основе, по-видимому, связан с особенностями развивающегося мозга. В то же время, среди множества экспериментальных моделей, разработанных для изучения механизмов эпилептической активности, преобладают исследования, проводимые на взрослых животных, в том числе генетически предрасположенных к определенным формам эпилепсии. В данной работе разработана модель детской эпилепсии, связанная с химическим киндлингом и провокацией судорожных проявлений у развивающихся крыс линии Wistar в хроническом эксперименте. С этой целью было проведено исследование особенностей эпилептогенеза, вызванного внутривentricularными микроинъекциями 4-аминопиридина (4-АП) в дозе 1-2,5 µL, 25 mM раствора, крысам в возрасте от 25 до 45 дней постнатального развития. В работе было использовано 11 крысят линии Wistar, весом от 40 - 55 г в момент операции до 140-150 г ко времени завершения эксперимента. Для хронического отведения электрокортикограммы и микроинъекций 4-АП под общей анестезией и местным обезболиванием в область фронтального неокортекса билатерально вживлялись два симметричных блока по 4 стальных электрода в каждом и блок с 2-3 стальными канюлями. Эксперименты длительностью 4-6 часов проводились на животном в свободном поведении после 2-3 дней восстановительного периода и далее через день, от 4 до 9 сеансов на каждом животном. В контрольных экспериментах вместо 4-АП вводили 0,9% раствор NaCl. Результаты экспериментов показали, что у крысят старшего возраста (38-48 дней) латентный период возникновения спайк-волновой активности (СВА) был в 1,5 меньше, чем у крысят младшего возраста (29-36 дней). Длительность эпизодов СВА и средние частоты разрядов внутри эпизодов у крыс старшего возраста возрастали в 4,5 раза и 1,5 раза соответственно по сравнению с теми же параметрами у крыс младшего возраста. Также у крысят младшего возраста не наблюдалось четко выраженных двигательных судорожных реакций, в отличие от животных старшего возраста. Мы считаем, что разработанная модель эпилептической активности мозга у развивающихся крыс является перспективной для изучения фундаментальных механизмов детских форм эпилепсии в их развитии, а также позволит испытывать действие фармакологических препаратов, применяемых для лечения данной патологии в детском возрасте.

SOME CHARACTERISTICS OF EPILEPTOGENESIS IN THE NEOCORTEX OF DEVELOPING RATS FOLLOWING TO MICROINJECTIONS OF 4-AMINOPYRIDINE IN CHRONIC EXPERIMENT

Volnova A.B.¹, Kalinina D.S.¹, Lenkov D.N.²

¹St.-Petersburg State University, St.-Petersburg, Russia, ²Nevsky Centre of Scientific Co-operation, St.-Petersburg, Russia, anna@AV2791.spb.edu

Epilepsy is one of most widely distributed chronic diseases of nervous system. Successful diagnostics and treatment of epilepsy need better understanding of mechanisms of onset, maintenance and cessation of pathologic brain activity during seizure paroxysms. Some kinds of epilepsies are specific ones in the childhood, and basic mechanisms of those are related, most probably, with peculiarities of developing brain. However, until now, among a variety of experimental models elaborated for a study of mechanisms of epileptic activity, investigations on adult animals, including genetic specific mutant strains, are dominated. In our work, an original model of childhood epilepsy conditioned with chemical kindling and provocation of seizure phenomena in early postnatal Wistar rats in chronic experiment has been developed. For the aim, the investigation of some features of epileptogenesis which was induced by intracortical microinjections of 4-aminopyridine (4-AP) in a volume of 1,0 to 2,5 µL of 25 mM solution, in developing rats in age from 25 to 45 days postnatally have been performed. In the study, 11 rat pups with body weight 40 to 55 g at the surgery and 140 to 150 g to the end of experiment have been used. Under general anaesthesia and local analgesy, two symmetrical miniature blocks containing 4 stainless steel electrodes for chronic subdural recording of ECoG were glued to skull by dental cement, bilaterally, and nearby also one block with 2 or 3 cannules for microinjections of 4-AP was attached. Experiments in free-behaving animals were performed, with time range from 4 to 6 hours, following to 2-3-day-long restoration period, and, thereafter, inspections were repeated each 2nd day (4 to 9 seances on different animals). In control experiments, 0,9% solution of sodium chloride was injected into the same cortical areas, where 4-AP was injected previously. It

was shown, that a latency of an onset of spike-wave activity (SWA) was in rats of elder age (38 to 48 d.p.) in 1,5 times shorter than in younger rat pups (29 to 36 d.p.). A duration of SWA episodes and mean values of discharge frequency in elder rats have increased in 4,5 times and 1,5 times, respectively, in comparison with those in younger rat pups. One more important difference of younger rat pups: an absence of generalised motor seizures. We suppose, that represented here model of epileptic activity provoked in developing rats by microinjection of 4-AP can be prospective approach for researches of fundamental mechanisms of some forms of childhood epilepsies during the development of pathological changes. The model allows also to testify an efficiency of pharmacological drugs using in treatment of childhood epilepsies.

РАЗРАБОТКА МЕТОДА АДРЕСНОЙ ДОСТАВКИ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В ЦНС КРЫС ПОСРЕДСТВОМ УГЛЕРОД-НАНОАЛМАЗНЫХ МИКРОКОНТЕЙНЕРОВ

Вольнова А.Б.¹, Ленков Д.Н.², Гордеев С.К.³

¹Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург, Россия, ²Невский Центр научного сотрудничества, г. Санкт-Петербург, Россия. ³ФГУП ЦНИИ Материалов г. Санкт-Петербург, Россия.
anna@AV2791.spb.edu.

Одним из актуальных направлений развития современной медицины является разработка методов направленной доставки лекарств к поврежденным тканям, что обеспечивает достижение необходимой концентрации препарата вблизи мишеней. Такой подход позволит снизить возможность побочного негативного воздействия лекарства, уменьшить его расход, а, в случае заболеваний ЦНС, также доставить лекарство в обход гемато-энцефалического барьера. В данной работе рассматривается метод адресной доставки веществ в заданный участок ЦНС с помощью углерод-наноалмазных микроконтейнеров. В работе был использован полностью углеродный двухфазный материал, в котором частицы наноалмаза (4-6 нм) связаны графитоподобной матрицей (1-2 нм), а параметры пор которого (10 нм) позволяли частицам служить контейнерами для доставки лекарственных веществ.

В острых физиологических экспериментах на крысах под общей анестезией было проведено сравнение ЭКоГ при введении блокатора К-каналов 4-аминопиридина (4-АП) в область фронтального неокортекса либо в виде внутрикоровых микроинъекций (1 μ L 0,25 мМ раствора), либо посредством углеродных контейнеров. В этом случае от 1 до 3 контейнеров размером 150-200 мкм, заполненных эпилептогеном, помещали в кору мозга крысы на глубину 1,0 - 1,5 мм. Поры контейнеров предварительно наполнялись путем выдержки в растворе 4-АП в течение 24 часов. Через 10-20 минут после помещения в толщу мозга микроконтейнеров с 4-АП, у крыс наблюдалось развитие приступов высокоамплитудных эпилептиформных разрядов типа «пик-волна» с внутренней частотой в эпизодах 7-12 имп/с, что указывает на эффективную десорбцию 4-АП. Характер действия 4-АП после введения его в контейнерах, по сравнению с микроинъекцией раствора, не изменялся, но наблюдаемый эффект был более локальным и длительным. Судороги ограничивались областью отдельных суставов контралатеральной передней конечности или областью вибрисс, в зависимости от места введения. Эпилептические разряды наблюдались в течение нескольких часов, что в 4-5 раза дольше, чем после обычной микроинъекции 4-АП. Данный подход является перспективным для разработки биосовместимых устройств на основе микроконтейнеров, позволяющих адресное, локальное, градуальное и длительное введение лекарственных средств для оказания направленного действия на патологически измененный участок нервной ткани.

THE ELABORATION OF METHOD FOR TARGETED DELIVERY OF PHARMACOLOGICAL SUBSTANCES INTO CNS OF RATS BY MEANS OF CARBON-NANODIAMOND MICROCONTAINERS

Volnova A.B.¹, Lenkov D.N.², Gordeev S.K.³

¹St.-Petersburg State University, St.-Petersburg, Russia, ²Nevsky Centre for Scientific Co-operation, St.-Petersburg, Russia, ³Central Research Institute for Materials, St. Petersburg, Russia anna@AV2791.spb.edu.

An elaboration of various methods for targeted delivery of drugs into diseased tissues is one of modern ways in medication. It allows to achieve necessary concentration of drug near to abnormal site. The approach allows also to diminish secondary negative actions of drug, to decrease of drug's outlay and, in cases of the CNS diseases, it allows to circumvent blood-brain barrier. In the paper, new method of targeted supply of drugs into precise local place of the CNS by means of carbon-nanodiamond microcontainers is considered. In the work, carbon-based material was used where nanodiamond particles (4-6 nm) are cemented with graphite-like matrix (1-2 nm). Parameters of pores inside the material allows to small fragments of its to serve as microcontainers for delivery of various drugs. Potassium channel blocker 4-aminopyridine (4-AP) on the ECoG has been investigated with two method of delivery: either by intracortical microinjections (1 μ L, 0,25mM solution) or by carbon microcontainers. In the last case, 1 to 3 microcontainers with size of 150-200 μ m containing the epileptogenic substance has been introduced subdurally into selected area of the neocortex at a depth 1,0 to 1,5 mm. Internal pores inside microcontainers were filled by 4-AP during 24 hours-long immersion in solution of the drug. In 10-20 min. after the introduction of microcontainers with 4-AP into the neocortex, an appearance of paroxysms in form of spike-wave discharge has been observed with internal frequency 7-12 /s, and it indicate on effective desorption of 4-AP from microcontainers. General type of 4-AP action after a delivery of the drug through microcontainers was the same as during microinjections the drug, however effects in the first case was more local and long-lasting. Seizures were limited by areas of separate joints of contralateral forepaw or mystacial vibrissae, in dependence on a site of 4-AP administration. Epileptic paroxysms were observed during several hours, in 4-5 times longer than the same after conventional injection of 4-AP. New method seems prospective approach for an elaboration of biologically compatible tools based on microcontainers. Such tools allow targeted, gradual and long-lasting delivery of drugs for purposeful action on pathologically changed area of nervous tissue.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДИКИ БИОУПРАВЛЕНИЯ В РАБОТЕ С ДЕТЬМИ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ, ИМЕЮЩИМИ ТРУДНОСТИ В ОБУЧЕНИИ

Воронина Г.А., Касьянов В.Н., Чебоксарова Я.Н.

Вятский государственный гуманитарный университет, Киров, Россия; kvn_6767@mail.ru

В конце XX века понятие трудности в обучении стало конкретной реальностью в образовательной деятельности. В связи с этим они изучаются рядом специалистов – педагогами, психологами и нашли отражение в трудах физиологов: М.М. Безруких, Т.В. Волокитиной, А.В. Грибанова, Р.И. Мачинской, А.В. Канжина, А.А. Сметанкина, И.А. Бочаровой. Школьные трудности проявляются в ряде характеристик: нарушении освоения чтения, письма, счета; формировании произвольного внимания и устойчивой памяти; повышении двигательной активности, импульсивности, проявление признаков агрессии, болтливости, нарушении сна, затруднении социального развития. Увеличилось число детей, испытывающих трудности в школьном обучении (27-33%), в том числе количество детей с СДВГ по данным ряда авторов составило 2,2 – 18 %.

Цель: изучить нейробиологические механизмы возникновения школьных трудностей, возможности прогнозирования и коррекции состояния здоровья учащихся среднего школьного возраста на основе биоуправления.

Исследование выполнялось на основе приборов БОС с компьютерными мультимедийными программами «Дыхание. 2», «Нейрокор 3.1.С» и «Экватор» позволяющими регистрировать ряд функций частоту сердечных сокращений (ЧСС), частоту дыхания (ЧД), дыхательную аритмию сердца (ДАС), электроэнцефалограмму (ЭЭГ), определять биологический возраст, температуру кожных покровов. Предлагаемая методика БОС-тренинга подразумевает последовательное обучение учащихся навыкам саморегуляции, что позволяет избежать усугубления психо-эмоционального состояния, оптимизировать функциональное состояние ЦНС и организма в целом. Адаптационные возможности оценивались по гемодинамическим показателям.

Умственную работоспособность и устойчивость внимания определяли по модифицированной методике с использованием корректурных таблиц, оценивая скорость переработки информации, СПИ. В исследовании приняли участие 123 учащихся основной школы 5-9 классов. По результатам медосмотра специалистов центра здоровья для детей (по компьютерному тесту определялся тип ВНД, концентрация и устойчивость внимания исследуемых), синдром недостатка внимания с гиперактивностью подтверждается у 20 – 60% учащихся, взятых под наблюдение с признаками СНВГ.

Наши данные согласуются с выводами д.м.н. Ю.А. Фесенко о необходимости комплексного воздействия медицинских методик и педагогического сопровождения, связанного с восстановлением баланса процессов возбуждения и торможения в ЦНС для преодоления школьных трудностей.

THE USE OF BIOLOGICAL DIRECTION METHOD IN THE WORK WITH SECONDARY SCHOOL CHILDREN HAVING DIFFICULTIES IN STUDIES

Voronina G.A., Kasyanov V.N., Cheboksarova Y.N.

Vyatka State University of Humanities, Kirov, Russia; kvn_6767@mail.ru

At the end of 20th century the idea of having difficulties in studies became a concrete reality in educational activity. That's why they are being studied by some specialists, such as teachers, psychologists and have been discussed in the works of such physiologists as Bezrukikh M.M., Volokitina T.V., Griбанov A.V., Michinskaya R.I., Kanzhin A.V., Smetankin A.A., Bocharova I.A.. School difficulties reflect on some characteristics, for example problems in the process of learning to read, to write and to count; the formation of arbitrary attention and stable memory; the improvement of motion activity, impulsion, the display of aggression signs, talkativeness, sleep disturbance, difficulties in social development. The number of children having difficulties in their study (27-33%) has increased and according to some authors the number of children with Syndrome of Attention Deficit and Hyperactivity is 2,2-18%.

The purpose of the work is to study neurobiological mechanism of school difficulties origin, the possibility of prognostication and correction of secondary school children state of health on the basis of biological control.

The research was done on the basis of biological feedback connection devices with computer multimedia programs, such as "Dikhaniye. 2", "Neyrokor 3.1. C" and "Ekvator" that make it possible to register a number of functions, such as heart rate (HR), respiratory rate (RR), heart respiratory arrhythmia (HRA), electroencephalogram (EEG), to estimate biological age, skin temperature. The suggested method of biological feedback connection training means consecutive pupils self-regulation skills teaching which make it possible to avoid the aggravation of psycho emotional state, to improve the functional state of central nervous system and organism in whole. Adaptive possibilities were estimated by hemodynamic characteristics.

Task performance and attention stability were estimated by modified method with the usage of revision tables assessing the speed of information processing, SIP. 123 secondary school children of 5-9 form took part in the research. The medical examination results of specialists in the health center for children (where computer test

estimated the type of higher nervous activity, attention concentration and stability of test pupils) show that Syndrome of Attention Deficit and Hyperactivity can be found among 20-60% of pupils put under observation with the symptoms of Syndrome of Attention Shortage and Hyperactivity.

Our findings match the conclusion of M.D. Fesenco Y.A.. The data show the necessity of complex approach of medical methods and pedagogical support, connected with the balance restoration of the excitation process and inhibition in the central nervous system for overcoming school problems.

БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ПЕПТИДЫ КАК РЕГУЛЯТОРЫ ЛИГАНД – РЕЦЕПТОРНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ НА ПЛАЗМАТИЧЕСКИХ МЕМБРАНАХ КЛЕТОК МОЗГА

Вьюнова Т.В., Шевченко К.В., Шевченко В.П., Андреева Л.А., Мясоедов Н.Ф.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт молекулярной генетики Российской академии наук (ИМГ РАН), 123182, Москва, пл. И.В. Курчатова, 2; p2@list.ru

Эндогенные пептиды в здоровом организме играют, прежде всего, роль универсальных регуляторов множества физиологических функций, действуя в составе специфических пептидных комплексов совместно и в определенной последовательности. Устойчивые нарушения внутреннего баланса регуляторов приводят к многочисленным заболеваниям различного характера. Лекарства на основе регуляторных пептидов уже давно положительно зарекомендовали себя и в клинической практике и в качестве профилактических средств, мощных по действию ноотропов. При этом механизм действия подобных нейропептидов и их модифицированных аналогов до конца не ясен. Ключевыми моментами данного молекулярного механизма являются протеолиз пептидов в различных биологических средах, а также специфические взаимодействия регуляторных молекул на плазматических мембранах клеток-мишеней мозга. В представленной работе мы попытались приблизиться к пониманию молекулярного механизма действия биологически активных пептидов через установление роли конкретных фармакологически важных пептидов в регуляции формирования специфических лиганд - рецепторных комплексов ГАМК(A) рецепторов (расположенных на плазматических мембранах клеток головного мозга крысы) с их эндогенными и синтетическими лигандами. В качестве исследуемых биологически активных пептидов были использованы синтетические аналоги и модификации эндогенных нейропептидов, принадлежащих к нескольким различным группам: глипролины меланокортинового ряда, глипролины, производные тафтсина, аналоги нейротензина, производные дерморфина. Определение стабильности пептидных молекул при инкубировании в присутствии назальной слизи, крови или раствора плазматических мембран клеток мозга крысы позволило оценить активность биологических комплексов ферментов, а также подобрать специфические ингибиторы протеолиза для дальнейшей работы с пептидами *in vitro*. В представленной работе показано влияние указанных выше синтетических регуляторных пептидов на специфическое связывание радиоактивно меченой [³H]ГАМК с соответствующими рецепторами. Кроме того, используя различные комбинации известных эффекторных молекул, взаимодействующих с аллостерическими сайтами ГАМК(A) рецепторов, удалось охарактеризовать важнейшие межмолекулярные процессы, происходящие на поверхности клеток-мишеней мозга в присутствии биологически активных пептидов.

**Работа поддержана Грантом Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых № МК-282.2011.4.*

BIOLOGICALLY ACTIVE PEPTIDES AS REGULATORS OF LIGAND - RECEPTOR INTERACTIONS ON THE PLASMA MEMBRANES OF RAT BRAIN CELLS

T. V. Vyunova, K. V. Shevchenko, V. P. Shevchenko, L. A. Andreeva, N. F. Myasoedov

Institute of Molecular Genetics RASciences, Moscow, Russia

In a healthy organism endogenous peptides, first of all, play the important role of universal regulators of many physiological functions, acting in the specific peptide complexes together and in a certain sequence. Persistent violation of the domestic balance of regulators lead to many diseases of a different nature. Medicines on the basis of regulatory peptides have long been positively proved themselves in clinical practice and as a preventive means, powerful on the effects of memory. The mechanism of action of these neuropeptides and their modified analogues to the end is not clear. The key moments of the molecular mechanism are proteolysis of peptides in different biological environments, as well as the specific interaction of regulatory molecules on the cell membranes of target cells of the brain. In the presented work we have tried to come closer to understanding the molecular mechanism of action of biologically active peptides through the establishment of the role of specific pharmacologically important peptides in the regulation of the formation of specific ligand - receptor complexes GABA(A) receptors (located on the plasma membranes of rat brain cells) with their endogenous and synthetic ligands. As an investigational biologically active peptides were used synthetic analogues and modifications of endogenous peptides belonging to several different groups: synthetic analogues of melanocortines, glyprolines, tuftsins derivatives, neurotensin analogues, dermorphin modifications. Determination of the stability of peptide molecules in the nasal mucus, blood or solution of plasma membranes of the rat brain cells presence allowed to evaluate the activity of biological complexes of enzymes, and to pick up specific inhibitors of proteolysis for further "in vitro" work with the peptides. In the present work shows the influence of the above synthetic regulatory peptides on the specific binding of radioactively tagged [³H]GABA with the relevant receptors. In addition, using different combinations of known effectors molecules interacting with allosteric sites of GABA(A) receptors, managed to describe the most important intermolecular processes occurring on the surface of target cells of the brain in the presence of biologically active peptides.

**The work was supported by a Grant from the President of the Russian Federation for the state support of young Russian scientists № МК-282.2011.4*

ДИНАМИКА СУММАРНЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ МОЗГА В ПОВЕДЕНИИ

Гаврилов В.В., Арутюнова К.Р.

Учреждение Российской академии наук Институт психологии РАН, Москва, Россия, nvvgav@mail.ru

С установлением поведенческой специализации нейронов – постоянной и неизменной связи активности нейронов с реализацией конкретных поведенческих актов (Швырков В.Б., 1986; Александров Ю.И. и др., 1997; и др.) – нейрональная организация поведенческого континуума стала рассматриваться как последовательность активирующихся систем нейронов, обеспечивающих реализацию актов, сменяющих друг друга. На основе сопоставления импульсной активности нейронов с колебаниями ЭЭГ в поведении (Швырков В.Б., 1987; Максимова Н.Е., Александров И.О., 1987; Гаврилов В.В., 1987) были сформулированы представления о том, что в колебаниях ЭЭГ разной амплитуды и длительности отражается динамика межнейронных отношений при реализациях и сменах поведенческих актов, при этом негативности соответствуют реализациям актов, а позитивности – сменам актов, амплитуда же позитивности коррелирует с количеством нейронов, вовлеченных в смену актов.

«Одно и то же» для внешнего наблюдателя поведение может быть сформировано разными способами, при этом формируются разные элементы опыта, динамика актуализации которых в дефинитивном поведении будет по-разному отражаться в ЭЭГ. Нами проведено сравнение динамики мозговой активности при реализации «одного и того же» инструментального пищедобывательного поведения у крыс, но сформированного разными способами: самостоятельно и при помощи экспериментатора, после наблюдения за поведением других особей, с закрытыми глазами. Для этого у обученных разными способами крыс (Long Evans), регистрировали суммарную электрическую активность мозга в моторной (а.3.0; l.3.5), задней ретроспленальной (р.4.5; l.1.0) и зрительной (р.7.0; l.4.5) областях коры мозга. Усредненные потенциалы суммарной электрической активности мозга от моментов нажатия на педаль и опускания головы в кормушку имели сходную конфигурацию во всех отведениях, что свидетельствует о системной организации мозговых процессов, и у крыс во всех исследованных группах, что отражает сходство мозговой организации исследуемого поведения – сходство в динамике реализации и смен поведенческих актов. Вместе с тем, обнаружены различия в количестве субкомпонентов, амплитуде и латенциях пиков компонентов ЭЭГ, которые отражали особенности динамики мозговых процессов, связанные со спецификой имеющегося у индивида опыта.

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ №11-06-12035, РГНФ №11-06-00917а и Совета по грантам Президента РФ для поддержки ведущих научных школ НШ-3010.2012.6

THE DYNAMICS OF BEHAVIOR-RELATED EEG POTENTIALS

Gavrilov V.V., Arutyunova K.R.

Institute of Psychology Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, nvvgav@psychol.ras.ru

The fact that neurons increase their firing rates significantly during realization of concrete behavioral acts and that these behavioral specializations of neurons are stable in time (Shvyrkov, 1986; Alexandrov et al., 1997) suggests that neuronal organization of behavioral continuum could be described as a sequence of actualized systems of neurons which subserve the realization and changes of behavioral acts. Correlative analysis of neuronal discharges and EEG in behaving animals (Shvyrkov, 1987; Maximova, Aleksandrov, 1987; Gavrilov, 1987) showed that dynamics of inter-neuronal relationships during realizations and changes of behavioral acts is reflected in dynamics of EEG-waves of various amplitudes and length: negativities are coincided with realization of acts, positivities – with changes of acts, and the amplitude of positive waves correlates to the number of simultaneously active neurons involved in changes of acts.

“One and the same” overt behavior formed under different learning procedures leads to formation of different experiences and different manifestations in EEG during realization of this behavior. In this study we compared the dynamics of brain activity during the same food-acquisition behavior in several groups of rats which had been trained this behavior in different manner: with or without help of an experimenter, after observing a conspecific performing the behavior they needed to learn later, with open eyes or with eyes covered with lightproof spectacles. EEG-recordings have been made in Long-Evans.rats with silver electrodes implanted epidurally over motor (a.3.0; l.3.5), retrosplenial posterior (p.4.5; l.1.0) and visual (p.7.0; l.4.5) areas of cortex. The results show that the EEG-waves averaged from behavioral marks (indicating lever pressing and head bending into a feeder) had the similar configuration in all recorded areas and in rats of all studied groups. The observed configuration of EEG-waves reflects the similarities in the system brain organization of the studied behavior and correlates to realizations and changes of behavioral acts. The differences found in the number of averaged EEG-waves, their amplitudes and latencies of the peaks reflect the peculiarities of brain activity and its dependence on experience specific for groups trained in different manner.

Supported by RFBR №11-06-12035, RHF №11-06-00917 and grant of the Council under President of Russian Federation for support of leading scientific schools НШ-3010.2012.6

ОТДАЛЕННЫЕ ЭФФЕКТЫ ПРЕНАТАЛЬНОЙ ГИПОКСИИ НА СТРУКТУРУ ЭЭГ МОЗГА ЖИВОТНЫХ В РАННЕМ ПЕРИОДЕ ПОСТНАТАЛЬНОГО ОНТОГЕНЕЗА

Газиев А.Г.

Институт Физиологии им. А.И.Караева НАНА, Баку, Азербайджан. agaziyev@bk.ru

Исследовали отдаленные эффекты воздействия пренатальной гипоксической гипоксии на динамику биоэлектрической активности мозга крольчат в ранних периодах постнатального онтогенеза. Результаты спектрального анализа ЭЭГ мозга показали, что в ранние периоды постнатальной жизни у контрольных животных суммарная биоэлектрическая активность мозга характеризуется с выраженным представлением θ -диапазона. Так, у 20-ти дневных контрольных животных на долю этого ритма приходилось 42,6%, а у 30-

ти дневных 43,76% от общего количества. Однако, следует отметить, что значительное доминирование θ -ритма в спектре ЭЭГ выражалось и у пренатально гипоксированных групп животных (у 20-ти дневных – 64,8%, у 30-ти дневных – 55%). Данные, полученные нами, показывают, что у экспериментальных групп животных суммарные биопотенциалы коры мозга характеризуются значительным увеличением в процентном соотношении доли медленных волн высокой амплитуды преимущественно Δ -диапазона (от 2,83% до 6,02% у 30-ти дневных, от 3,67% до 7,6 у 20-ти дневных крольчат). При этом, обращал на себя внимание тот факт, что по группе суммарный α -ритм, а еще больше и β -ритм оказались существенно сниженными у антенатально гипоксированных животных по сравнению с таковыми у контрольных (α -ритм у 20-ти дневных крольчат от 30,3% до 22,1%, у 30-ти дневных крольчат от 35,6% до 29,3 %; β -ритм у 20-ти дневных крольчат от 23% до 5,5%, у 30-ти дневных крольчат от 18,0% до 9,68%). Полученные данные свидетельствуют, что основной тенденцией динамики изменения суммарной биоэлектрической активности головного мозга у крольчат антенатально подверженных гипоксии вступает существенное снижение мощности α и β -ритмов спектра ЭЭГ и увеличение мощности Δ -диапазона. Выявленная нами тенденция изменений спектра мощности и амплитуды волн ЭЭГ у гипоксированных животных совпадает с результатами, полученными при иной модели влияния гипоксии на электрогенезис. Эти данные могут свидетельствовать том, что, вероятно, существует единая закономерность, как следствие неблагоприятного воздействия дефицита кислорода, основного резерва энергообеспечения, когда мозг переходит к иным способам генерации для которых не требуется мощное энергетическое обеспечение. Таким образом, наряду с существующими данными наши результаты позволяют заключить, что в основе адаптации мозга к условиям гипоксии могут лежать механизмы снижения биопотенциалов на уровне клеточных (нейронных) структур для поддержания необходимого энергообеспечения.

DELAYED EFFECTS OF PRENATAL HYPOXIA ON STRUCTURE OF THE BRAIN EEG IN ANIMALS IN EARLY POSTNATAL ONTOGENESIS

A.G. Gaziyeu

A.I.Karayev Institute of Physiology of NAS Azerbaijan, Baku. agaziyeu@bk.ru

The delayed effects of prenatal hypoxic hypoxia on dynamics of brain bioelectric activity in rabbits in early periods of postnatal ontogenesis were studied. The results of spectral analysis of EEG in the control animals showed that in early periods of postnatal development the general brain bioelectric activity is characterized with noticeable presenting of θ -range. So, in the 20-day-old control animals this rhythm covers 42.6%, whereas in the 30-day-old animals – 43.76% of whole amount. However, it should be emphasized that noticeable dominance of θ -rhythm in the EEG spectre as well was observed in the animal groups subjected to hypoxia (in 20-day-old – 64.8%, in 30-day-old – 55%). The data show that in the experimental group of animals general biopotentials of the brain cortex are characterized with significant increase in percentage ratio of the portion of slow waves of high amplitude mostly of Δ -range (from 2.83% to 6.02% in 30-day-old and from 3.67% to 7.6% in 20-day-old rabbit pups). In this case it was noticed that within age-group general α -rhythm and even more β -rhythm appeared to be significantly reduced in antenatally hypoxia-subjected relatively to those in controls (α -rhythm in 20-day-old rabbit pups constituted from 30.3% to 22.1%; in 30-day-old rabbit pups – from 35.6% to 29.3%; β -rhythm 20-day-old rabbit pups – from 23% to 5.5%; in 30-day-old rabbit pups – from 18.0% to 9.68%). The obtained data show that the main tendency of changes of the brain general bioelectric activity in the rabbit pups antenatally subjected to hypoxia is significant decreasing of power of α - and β -rhythms of EEG and increasing of power of the Δ -range. The revealed tendency of changes of power spectre and amplitude of EEG waves in hypoxia-subjected animals coincides with the results under another model of hypoxia impact on electrogenesis. These data may show that apparently unite regularity exists as a consequence of unfavorable effect of oxygen deficiency, the main energy source, when the brain turns to other ways of energy generation which do not need powerful energetic supply. So, along with data of other authors, our data give grounds to conclude that in the basis of brain adaptation to hypoxia conditions may lie mechanisms of decline of biopotentials on the level of cellular (neuronal) structures to support required energy supply.

СТРУКТУРА ЭЭГ МОЗГА У ПАЦИЕНТОВ ДО И ПОСЛЕ ИМПЛАНТАЦИИ ЗАМЕНИТЕЛЕЙ ХРУСТАЛИКА ГЛАЗА

Газиева М.А.¹, Аллахвердиев А.Р.¹, Мусаев П.И.²

¹Институт Физиологии им. А.И.Караева НАН Азербайджана, ²Кафедра Офтальмологии Азербайджанского Медицинского Университета. gaziyeva.79@mail.ru

Зрение человека в равной степени зависит, как от работы зрительного аппарата (глаз), так и от работы мозга (участка, отвечающего за зрительное восприятие), причем работа того и другого должна быть четко взаимосвязана и направлена на достижение одного и того же результата. Мозг обладает набором специальных механизмов, с помощью которых он управляет оптическими свойствами глаза и восстанавливает неправильное изображение на сетчатке глаза. Это естественные механизмы мозга. Поэтому помимо изолированной глазной патологии, орган зрения подвергается изменению, при многих

общих и системных заболеваниях нарушаются его функции. Чрезвычайно велико число нозологических форм глазной патологии. По данным последних исследований длительное воздействие синего цвета вызывает поражение сетчатки и макулы и приводит к появлению возрастной дегенерации макулы. Для восстановления зрения используются искусственные хрусталики или искусственные внутриглазные линзы. Регистрация и анализ ЭЭГ коры головного мозга у больных произведена до и после хирургического вмешательства и замены хрусталика на компьютерном электроэнцефалографе «Neuron-Spectrum-2» фирмы «Нейрософт». Были произведены клиничко-физиологические обследования у 10 здоровых и 8 пациентов в возрасте 50-75 лет, с предварительным диагнозом помутнение хрусталика обоих глаз. Результаты спектрально-частотного анализа ЭЭГ у здоровых лиц выявил, что в спокойном состоянии на электроэнцефалограмме доминируют высокочастотный альфа ритм. Наибольшая выраженная спектральная мощность альфа ритма ЭЭГ проявлялась на теменной и затылочной областях обеих полушарий головного мозга. Установлено, что амплитуда альфа ритма с частотой 11-12 колебаний в секунду, была равна 90 мкВ и соответствовала норме. Выявлено, что низкочастотный дельта ритм доминировал в переднолобных (Fp) и лобных (F) отведении ЭЭГ активности мозга здоровых пациентов. При этом, частота дельта ритма равнялась 1-2 Гс, а амплитуда около 50 мкВ. Как показали наши исследования, в группе пациентов, у которых была произведена замена хрусталика глаза искусственными заменителями, наибольшая представленность была высоко амплитудно-дизритмического типа биоэлектрической активности мозга. Наиболее сильные изменения ЭЭГ были у пациентов, у которых производилась имплантация искусственных заменителей хрусталика в обоих глазах. В подавляющем случае на ЭЭГ мозга этих пациентов в ранние постоперационные периоды доминировали высоко амплитудные быстрые бета-волны, отражающие повышенную тревожность и напряжение как результат повышенного возбуждения и дискомфорта.

STRUCTURE OF THE EEG OF THE BRAIN IN PATIENTS BEFORE AND AFTER IMPLANTATION SUBSTITUTE LENS OF THE EYE

Gaziyeva M. A.¹, Allahverdiyev A.R.¹, Musayev P.I.²

¹ Institute of Physiology n.a. A.I. Karayev National Academy of Sciences of Azerbaijan,

² Department of Ophthalmology of the Azerbaijan Medical University.

gazieva.79@mail.ru

Human vision is equally depends on the work of the visual apparatus (eye), and from the brain (the site is responsible for visual perception), and the work of the two should be clearly linked, and aims to achieve the same result. The brain has a set of specific mechanisms by which it controls the optical properties of the eye and restores the wrong image on the retina. Its natural mechanisms of the brain. Therefore, in addition to isolated ocular pathology of body undergoes a change, with many common diseases and systemic violations of its functions. An extremely large number of clinical entities of ocular pathology. According to recent studies long-term exposure causes damage to the blue color of the retina and the macula and leads to the appearance of age-related macular degeneration. To restore the view allows the use of artificial lenses or an artificial intraocular lens. Recording and analysis of the EEG of the cerebral cortex of patients produced both before and after replace the lens on the computer electroencephalograph "Neuron-Spektrum-2" firm of "Neurosoft". Was made of clinical and physiological study in 10 healthy and 8 patients aged 50-75 years with a prior diagnosis of cataract in both eyes. The results of the spectral frequency analysis of EEG in healthy personal revealed that in the quiescent state in the EEG is dominated by high-frequency alpha rhythm. Most pronounced spectral power of EEG alpha rhythm was manifested in the dark and occipital regions of both hemispheres of the brain. It is established that the amplitude of alpha rhythm with a frequency of 12.11 cycles per second, was equal to 90 microvolt, and corresponded to normal. Revealed that the low frequency Delta Rhythm dominated prefrontal (Fp) and frontal (F)-lead EEG brain activity of healthy patients. In this case, the frequency of Delta rhythm was equal to 2.1 G, and amplitude about 50 mkv. As have shown our researches, in group of patients at which have been made replacement of a crystalline lens of an eye artificial of substitutes, the greatest representations was high amplitude type of bioelectric activity of a brain. The strongest changes EEG were at patients, which was implantations of artificial substitutes of a crystalline lens in both eyes. In basically a case on EEG a brain of these patients during the early post operational periods dominated high amplitude the fast beta waves, reflecting the raised uneasiness and pressure as result raised excitation and discomfort.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ БАСКЕТБОЛИСТОВ В ПОДГОТОВИТЕЛЬНОМ ПЕРИОДЕ ГОДИЧНОГО ЦИКЛА

Гаиров Р.Г., Багирова Р.М., Рагимова Н.Г., Мусаева Н.А., Адыгёзалова В.А., Мамедова Г.Р., Гулиев Ю.Н., Гусейнова Г.Г., Гасанова М.А., Юсифов Г.Д.

Азербайджанская Государственная Академия Физической Культуры и Спорта, кафедра «Общей и спортивной физиологии» Баку, Азербайджан, rafiga_bagirova1@mail.ru

С целью исследования функциональной и физической работоспособности у баскетболистов студенческой команды АГАФКиС в подготовительном периоде тренировочного цикла проводилось

изучение функционального состояния организма по индексу Рюффье (\dot{I}_R) и физической работоспособности по абсолютному показателю PWC₁₇₀.

Проведенные исследования по тесту Рюффье выявили у 2-х спортсменов (\dot{I}_R - 4,2; 5,0 у.е.) уровень функциональной работоспособности выше среднего. При этом, показатели адаптации по приросту ЧСС₁ (57% и 69%) и восстановления по остаточному приросту ЧСС₂ (13% и 21%) характеризуют возможности сердечно-сосудистой системы на уровнях ниже среднего и низком (ЧСС_п = 63 уд/мин). Средний уровень функционального состояния (\dot{I}_R = 5,7-9,2 у.е.) был установлен у 7 баскетболистов, у трёх из них значения адаптации (28% и 35%) и восстановления (8%) свидетельствовали о высоком и ниже высокого уровнях. У остальных испытуемых значения прироста за первую минуту (59% -80%) и остаточного прироста за вторую минуту (18%-40%) соответствуют уровням ниже среднего и низкому (ЧСС_п = 72уд/мин). Уровень функциональной работоспособности ниже среднего был выявлен лишь у одного испытуемого (\dot{I}_R 10,6 у.е.) На это указывали также показатели адаптации (50%) и восстановления (33%) (ЧСС_п=80 уд/мин.).

Проведенное исследование функциональной и физической работоспособности по велоэргометрической пробе показало, что абсолютная величина PWC₁₇₀ равнялась в среднем 1518 кгм/мин, а относительная - 20,95 кгм/мин/кг, что соответствуют уровню выше среднего. Абсолютная величина МПК в среднем равнялась 4,2 л/мин. Анализ полученных данных показал, что высокие абсолютные значения PWC₁₇₀ - 1625, 1629 и 1925 кгм/мин и МПК- 4,6; 4,7 и 5,3 л/мин были выявлены у трех баскетболистов (все КМС). Аналогичная картина наблюдалась и в отношении относительных значений PWC₁₇₀ и МПК. Также у трех спортсменов была выявлена высокая функциональная работоспособность при относительных значениях 62,1-93,1 кгм/мин/кг и 21,5-33,8 мл/мин/кг: именно эти спортсмены имели небольшую массу тела (57 кг). У остальных испытуемых величины PWC₁₇₀ - 15,1-18,5 кгм/мин/кг и МПК- 45,8-55,3мл/мин/кг свидетельствовали о среднем уровне работоспособности. И лишь один испытуемый показал низкую работоспособность при значениях PWC₁₇₀ 13,7 кгм/мин/кг и МПК - 41,4 мл/мин/кг.

Таким образом выявлено, что у студентов-баскетболистов в подготовительном периоде тренировочного цикла аэробная физическая работоспособность превосходит анаэробную.

INVESTIGATION OF THE FUNCTIONAL STATE BASKETBALL DURING THE PREPARATORY PERIOD OF THE ANNUAL CYCLE

Gaibov R.G., Bagirova R.M., Ragimova N.G., Musayeva N.A., Adigozalova V.A., Mamedova G.R., Guliyev U.N., Guseinova G.G., Hasanova M.A., Yusifov T.D.

Azerbaijan State Academy of Physical Culture and Sports, Department of "General and exercise physiology," Baku, Azerbaijan, rafiga_bagirova1@mail.ru

To investigate the functional and physical performance in college basketball teams in the preparatory period ASAPC&S training cycle was carried out to study the functional state of the index Ryuffe (\dot{I}_R) and physical performance in absolute terms PWC₁₇₀. The research revealed by the test Ryuffe have 2 athletes (\dot{I}_R - 4,2; 5,0 arbitrary units) the level of functional performance is above average. At the same time, indicators of adaptation to growth heart rate (HR) HR₁ (57% and 69%) and recovery from the residual growth HR₂ (13% and 21%) characterize the capabilities of the cardiovascular system at levels below the average and lowest (HR_p = 63 beats per minute). The average level of functional status (\dot{I}_R =5,7-9,2 arbitrary units) has been installed at seven players, three of them the values of adaptation (28% and 35%) and recovery (8%) showed high and lower high levels. In wasps, the experimental subjects value gains for the first minute (59% -80%) and the remainder under-growth in the second minute (18% -40%) correspond to levels below the average and low (HR_p=72ud/min). The level of functional performance below the average were identified in only one subject (\dot{I}_R =10,6 arbitrary units) This was pointed out as indicators of adaptation (50%) and recovery (33%) (HR_p=80 beats per minute.). The study of the functional and physical performance in veloergometry sample showed that the absolute value PWC₁₇₀ equaled an average of 1518 kgm/min, and the relative - 20.95 kgm / min / kg, which correspond to the level above the mean it. The absolute value of the maximum oxygen consumption (MOC), on average equal to 4.2 l/min. Analysis of data obtained showed that the high absolute values PWC₁₇₀ -1625, 1629 and 1925 kgm/min and MOC 4.6, 4.7 and 5.3 l/min were found in three basketball players (all CMS). A similar pattern was observed with respect to the relative values of PWC₁₇₀ and MOC. Also, the three athletes had revealed a high functional efficiency with the relative values of 62,1-93,1 kgm/min/kg and 21,5-33,8 ml/min/kg: these athletes had a small weight (57 kg). The remaining subjects values PWC₁₇₀-15 ,1-18, 5 kgm/min/kg and MOC 45,8-55,3 ml/min/kg showed an average level of efficiency. Only one subject showed a low efficiency for values PWC₁₇₀ 13,7 kgm/min/kg and MOC-41.4 ml/min/kg. These data suggest that a student basketball players in the preparatory period of training cycle aerobic exercise performance exceeds the anaerobic functional performance.

КЛЕТОЧНО-МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ОБУЧЕНИЯ И ПАМЯТИ В ПРОСТЫХ СИСТЕМАХ МОЛЛЮСКОВ

Гайнутдинов Х.Л.^{1,2}, Андрианов В.В.^{1,2}, Богодвид Т.Х.^{1,2}, Тимошенко А.Х.³

¹Казанский федеральный университет, Казань, Россия; ²Учреждение Российской академии наук Казанский физико-технический институт КазНЦ РАН, Казань, Россия; ³Учреждение Российской академии наук институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии, Москва, Россия; kh_gainutdinov@mail.ru

Внимание многих исследователей в последнее время привлекают нейронные процессы, определяющие длительные пластические модификации поведения. Это определяется, во-первых, ключевой ролью нейрона в управлении интеграцией сложных передающих сообщений, т.к. проблема локализации нейронального субстрата обучения и памяти является фундаментальной во всех работах, посвященных основам памяти и обучения. Во-вторых, молекулярные и клеточные механизмы обучения и памяти определяются биофизическими и биохимическими характеристиками нервных клеток, которые дают важное звено в переходе кратковременных пластических изменений в долговременные. Для решения этих вопросов широко используются моллюски, обладающие относительно простой нервной системой с идентифицируемыми клеточными элементами и достаточно сложным поведенческим репертуаром. Также

надо отметить простоту выделения нейронов, высокую стабильность характерных признаков мембраны, температурную устойчивость и целый ряд других свойств их нейронов. Эксперименты на брюхоногих моллюсках и упрощенных моделях, направленные на изучение клеточных основ ассоциативного обучения, оказались результативными применительно к анализу пластичности.

Предлагается обзор данных литературы и результатов собственных исследований электрических характеристик нейронов моллюсков, изменения которых включаются в процессы формирования и сохранения долговременной памяти. Эти результаты показывают, что длительное сохранение поведенческих феноменов при обучении сопровождается не только изменением эффективности синаптической передачи, но и повышением возбудимости командных нейронов оборонительного рефлекса. Таким образом, в процесс обучения вовлекаются длительные изменения свойств мембраны определенных элементов нейронной сети, зависящие от метаболизма клетки. Анализ имеющихся данных демонстрирует важную роль мембранных характеристик нейронов (их возбудимости) и параметров синаптической передачи не только в начальной стадии обучения, но и в сохранении долговременной памяти.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 12-04-00235).

CELLULAR AND MOLECULAR MECHANISMS OF LEARNING AND MEMORY IN A SIMPLE SYSTEMS OF MOLLUSKS

Gainutdinov Kh.L.^{1,2}, Andriyanov V.V.^{1,2}, Bogodvid T.Kh.^{1,2}, Timoshenko A.Kh.³

¹Kazan federal university, Kazan, Russia; ²Kazan Physical-Technical Institute of Russian Academy of Sciences, Kazan, Russia; ³Institute of High Nerve Activity of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia; kh_gainutdinov@mail.ru

To present time many experimental data show that long-term plasticity modifications of behaviour are supported through neuronal processes. Firstly, results show the key role of neurons in integrative function of brain. Secondary, molecular and cellular mechanisms of learning and memory are determined by changes of biophysical and biochemical characteristics of neurons which give an impotent link in transformation of short-term memory in long-term. For the decision these problems it is widely used mollusks enjoying by relatively simple nerve system with identifiable neurons and fair complex behavioural repertoire. It may also the simplicity of neurons isolation, high stability of character membrane properties, temperature stability and other. Experiments on gastropoda and simplified models directed on study of cellular bases of associative learning was proved very effective in relation to analyses of plasticity.

In report it is given the review of literature and results of own investigations of electrical characteristics of neurons of mollusks the changes of which including in processes of elaboration and retention of long-term memory. These results shown that the long-term retention of behavioural phenomena during learning accompanied not only by changes of efficacy of synaptic transmission, but also by increase of excitability of command neurons of defensive reflex. So in process of learning are involved the long-term changes of membrane properties of define elements of neuronal networks dependent from cellular metabolism. The analyses of literature and our own results demonstrated the important role of neuronal membrane characteristics (their excitability) and parameters of synaptic transmission not only on early stages of learning, but also in retention of long-term memory.

This work is supported by RFBR, grant nr. 12-04-00235.

ВЫЯВЛЕНИЕ ЭПИТОПОВ, ОТВЕТСТВЕННЫХ ЗА ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ АГРЕГАТОВ БЕЛКА PrP^C С АМИЛОИДНЫМ ПЕПТИДОМ БЕТА

Галкин А.П.^{1,2}, Рубель А.А.^{1,2}, Рыжова Т.А.², Коржова В.В.², Антонен К.С.²

¹Государственное Бюджетное Учреждение Российской академии наук Санкт-Петербургский Филиал Института Общей Генетики им. Н.И.Вавилова РАН, Санкт-Петербург, Россия; ²Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия, argalkin@mail.ru

Болезнь Альцгеймера характеризуется накоплением в межклеточном пространстве головного мозга нейротоксичных олигомеров амилоидного пептида бета (Аβ). Недавно было показано, что белок PrP (Prion Protein), заякоренный на мембране нейронов, является рецептором для патогенных олигомеров Аβ. Более того, олигомеры Аβ индуцируют болезнетворную агрегацию PrP, также как прионные полимеры PrP инкорпорируют пептид Аβ и способствуют его агрегации. Идентифицированы два коротких эпитопа PrP, ответственных за взаимодействие мономеров этого белка с олигомерами Аβ. Какие последовательности отвечают за взаимодействие полимеров PrP с пептидом Аβ остаётся неизвестным. Для решения этого вопроса, мы использовали в качестве модельного объекта дрожжи *S. cerevisiae*. Были сконструированы химерные гены, в которых последовательности PrP и пептида Аβ слиты с последовательностями, кодирующими циановый (CFP) и жёлтый (YFP) флуоресцентные белки, соответственно. Мы показали, что белки PrP(23-231)-CFP и Аβ-YFP формируют в дрожжевой клетке амилоидные агрегаты, сходные по ряду биохимических характеристик с полимерами PrP и Аβ в мозге больных млекопитающих. При ко-экспрессии этих последовательностей агрегаты PrP(23-231)-CFP в 80% случаях колокализуются с Аβ-YFP. При помощи метода FRET (Fluorescence Resonance Energy Transfer) мы показали, что колокализация прионных полимеров с белком Аβ-YFP обусловлена их физическим взаимодействием. Эффективность FRET, отражающая передачу энергии между флуорохромами CFP и YFP, составила 14%. Для выявления последовательностей, ответственных за это взаимодействие, был проведён сравнительный анализ колокализации Аβ-YFP с агрегатами укороченных вариантов белка PrP (PrP(90-231)-CFP и PrP(110-231)-CFP). Эти делетированные варианты, также как и PrP(23-231)-CFP, формируют в дрожжевой клетке высокомолекулярные агрегаты. Делеция фрагмента PrP(90-231) приводит к снижению частоты колокализации прионных агрегатов с Аβ-YFP до 50% и к небольшому снижению эффективности FRET. Анализ взаимодействия агрегатов PrP(110-231)-CFP и химерного белка Аβ-YFP показал, что делеция последовательности PrP с 90-й по 109-ю аминокислоту вызывает резкое (в несколько раз) снижение частоты колокализации и эффективности FRET. Таким образом, короткая последовательность PrP(90-109) обеспе-

чивает высокую специфичность взаимодействия агрегатов PrP с пептидом A β . N-терминальная последовательность PrP(23-90) также оказывает некоторый эффект на это взаимодействие.

THE IDENTIFICATION OF EPITOPES ESSENTIAL FOR THE INTERACTION OF PrP POLYMERS WITH AMYLOID PEPTIDE BETA.

Galkin A.P.^{1,2}, Rubel A.A.^{1,2}, Ryzhova T.A.², Korzhova V.V.², Antonets K.S.²

¹ Saint Petersburg Branch of Vavilov's Institute of General Genetics Russian Academy of Science, Saint Petersburg, Russia; ² Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia, apgalkin@mail.ru

Alzheimer disease is characterized by the extracellular accumulation of the neurotoxic oligomers of amyloid beta (A β) peptide in brain. Recently it was shown that PrP (Prion Protein) anchored on neuron membrane acts as a receptor for the pathogenic A β oligomers. Moreover, A β oligomers induce the pathogenic aggregation of PrP, as well as prion polymers of PrP incorporate A β peptide, leading its aggregation. The two short epitopes of PrP, which are required for interaction of its monomers with A β oligomers, are already identified. Which sequences responsible for the interaction of PrP polymers with A β peptide remains unknown. To resolve this question we used as model object yeast *S. cerevisiae*. The chimeric genes bearing PrP and A β sequences fused with sequences encoded cyan (CFP) and yellow (YFP) proteins has been constructed. We have shown that PrP(23-231)-CFP and A β -YFP proteins form in yeast cells amyloid aggregates similar in their biochemical properties to PrP and A β polymers in the mammalian brain. When these genes are co-expressed, the 80% PrP(23-231)-CFP polymers are co-localized with A β -YFP. Using FRET assay (Fluorescence Resonance Energy Transfer) we have shown that co-localization of PrP(23-231)-CFP polymers with A β -YFP protein is due to their physical interaction. The FRET efficiency, which reflects the transfer energy between CFP and YFP fluorochromes, was 14%. To identify the sequences that are required for this interaction we have analyzed of A β -YFP co-localization with shortened PrP derivatives (PrP(90-231)-CFP and PrP(110-231)-CFP). These shortened variants, as well as PrP(23-231)-CFP, form in yeast cells high molecular weight aggregates. The deletion of PrP(23-89) fragment leads to decrease in frequency of prion polymers co-localization with A β -YFP up to 50% and slight decrease in FRET efficiency. The analysis of interaction of PrP(110-231)-CFP polymers with chimeric protein A β -YFP demonstrate that deletion of PrP sequence from 90 to 109 amino acids causes the sharp decrease (in several times) in frequency of co-localization and FRET efficiency. Thus, short sequence PrP(90-109) is required for high specificity of interaction between PrP polymers and A β peptide. N-terminal region PrP(23-90) also has some impact on this interaction.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КУЛЬТУРЫ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ СЕВРАО

Гареев Ю.М., Бобров А.Ф., Щепланов В.Ю., Пешкова О.О.

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И.Бурназяна» ФМБА России, Москва, Россия, 60k1234@mail.ru

Предприятия атомной отрасли являются высокоавтоматизированными производствами. В них все технологические процессы становятся взаимосвязанными только благодаря наличию такого звена, как человек. Если в недавнем прошлом основной акцент делался на технико-организационные аспекты безопасности, то с начала 90-х годов XX века все шире внедряется новая концепция - культура безопасности. Поэтому в атомной отрасли, в том числе на предприятиях Сев РАО, обеспечивающих технологические операции по обращению с отработавшим ядерным топливом, вопросы промышленной безопасности рассматриваются в тесной связи с культурой радиационной безопасности (КРБ). Под КРБ понимается культура, в организационных и индивидуальных аспектах которой вопросам радиационной безопасности, как обладающим высшим приоритетом, уделяется внимание, определяемое их значимостью. Заинтересованность отечественных и зарубежных производств, в первую очередь атомной отрасли, в количественной оценке КРБ на современном этапе все более очевидна. Целью исследования была разработка методики оценки КРБ предприятий Сев РАО. Анализ существующих нормативных документов по КРБ радиационно и ядерно опасных предприятий показал, что к настоящему времени в целом разработана научно-методологическая база, позволяющая осуществить перевод концептуальных положений культуры безопасности в практику её использования для разработки методики «внутренней» оценки КРБ предприятий Сев РАО. На основе сформулированных предложений по оценке КРБ предприятий Сев РАО была впервые разработана анкета для «внутренней» оценки культуры безопасности, позволяющая получить исходные данные для разработки количественных критериев оценки её характеристик и признаков. Анкета построена на характеристиках, признаках и индикаторах, рекомендованных документами МАГАТЭ. Впервые в практике оценки КРБ разработаны количественные критерии оценки её уровня, на основе которых создана методика проведения такой оценки. Результаты её применения позволят: получить представление о состоянии культуры безопасности на предприятиях Сев РАО; установить, является ли безопасность ясно осознаваемой ценностью на уровне высшего, среднего звена руководства предприятия и его работников; оценить чёткость распределения ответственности; охарактеризовать стремление к повышению безопасности через постоянную подготовку/переподготовку персонала; выявить степень включённости безопасности во всю деятельность. Это поможет идентифицировать барьеры, препятствующие повышению безопасности предприятий Сев РАО в целях своевременного применения регулирующих мероприятий.

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ МЕТАБОЛИЗМА ГАМК ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НА ОРГАНИЗМ ВЫСОКОЙ ДОЗЫ АЛКОГОЛЯ

Гасанова В.А., Фараджев А.Н.

Азербайджанский Государственный Педагогический Университет, Баку, a.faracov@yahoo.com

Была изучена динамика метаболизма гамма-аминомасляной кислоты (ГАМК) – содержание ГАМК, активность ее ферментов: глутаматдекарбоксилазы (ГДК, КФ 4.1.1.15) и 4-аминобутират:2-оксоглутаратаминотрансферазы (ГАМК-Т, КФ 2.6.1.19), а также содержание свободных глутаминовой и

аспарагиновой кислот (Глу и Асп) при воздействии на организм 12-месячных (взрослых) кроликов-самцов линии Шиншилла высокой дозы алкоголя (3,5 г/кг 40%-ного раствора, внутривенно). Установлено, что через 5 минут после воздействия на организм высокой дозы этанола в тканях коры больших полушарий мозга, мозжечка, ствола мозга и гипоталамуса содержание ГАМК увеличивается на 1,5-2,5 раза относительно контроля. При этом уровень свободных Глу и Асп в тканях этих структур также возрастает на 10-55% и 35-70%, соответственно. Действие алкоголя в указанной дозе через 15 минут также увеличивает содержание ГАМК в тканях во всех четырех структурах мозга (в 2,5-4,0 раза). Содержание свободных Глу и Асп при этом также увеличивается на 20-35% и 45-85%, соответственно. Через 30 минут после начала воздействия алкоголя содержание ГАМК в тканях структур мозга увеличивается в 1,5-2,0 раза, а содержание свободных Глу и Асп, наоборот, уменьшается на 10-25% и 20-42%, соответственно. Через 60 минут с начала воздействия высокой дозы алкоголя уровень ГАМК находится на 120-145% выше нормы. При этом содержание свободных Глу и Асп уменьшается на 26-54% и 32-60% относительно контроля. Через 48 часов после прекращения затравки высокой дозой этанола содержание ГАМК в тканях избранных структур мозга относительно контроля больше на 20-47%, а содержание свободных Глу и Асп при этом уменьшается на 14-42% и 26-50% относительно контрольного уровня. Далее нами было выявлено, что активность фермента ГДК в тканях структур мозга через 5 минут после начала действия высокой дозы этанола повышается в 2,5 раза, через 15 минут повышение составляет 1,5-3,0 раза, через 30 минут повышается на 20-56%, а через 60 минут – на 30-120%. При этом ферментативная активность ГАМК-Т через 5 минут после воздействия высокой дозы алкоголя в тканях всех четырех структур мозга повышается на 15-32%, через 15 минут наблюдается стремительное повышение – на 130-210%, а через 30 минут – резкое снижение до уровня на 10-28% выше контрольного, через 60 минут отмечается значительное понижение на 30-48% от уровня контроля. Через 48 часов после введения алкоголя активность фермента ГДК в тканях избранных структур мозга приближается к контрольному уровню, но остается выше нормы (на 15-40%). При этом активность фермента ГАМК-Т, наоборот, в этот период в тканях всех четырех структур мозга относительно контроля отчетливо понижается (на 30-55%).

Таким образом, представленные данные свидетельствуют о том, что процесс восстановления показателей метаболизма ГАМК довольно длителен, даже не завершается в течение 48 часов после воздействия и проявляется в разной мере в зависимости от структуры мозга и биохимического компонента. Наиболее поздняя нормализация была свойственна активности фермента ГАМК-Т.

DYNAMICS OF CHANGES IN GABA METABOLISM UNDER EXPOSURE TO ORGANISM HIGH DOSES OF ALCOHOL

Hasanova V.A., Faradzhev A.N.

Azerbaijan State Pedagogical University, Baku, a.faracov@yahoo.com

Dynamics of gamma-aminobutyric acid (GABA) metabolism - GABA content, the activity of enzymes glutamate decarboxylase (GDC, EC 4.1.1.15) and 4-amino-butyrat-2-oxyglutarat-aminotransferase (GABA-T, EC 2.6.1.19) and the content of free glutamic and aspartic acids (Glu and Asp) under exposure to alcohol in high doses (3.5 g / kg 40% solution, intraperitoneally) on 12-month-age (adult) Chinchilla male rabbits was studied. It is established that after 5 minutes exposure of high-dose ethanol to the organism in the tissues of the cerebral cortex, cerebellum, brain stem and hypothalamus the content of GABA increases by 1.5-2.5 times compared to controls. The level of free Glu and Asp in the tissues of these structures also increased by over 10-55% and 35-70%, correspondently. Alcohol in this dose after 15 minutes also increases the GABA content in the tissues in all four brain structures (in 2.5-4.0 times). The content of free Glu and Asp at the same time also increased by over 20-35% and 45-85%, correspondently. After 30 min of alcohol injection, the content of GABA in the tissues of the brain structures increased in 1.5-2.0 times, and the content of free Glu and Asp, in contrast, reduced by over 10-25% and 20-42%, correspondently. After 60 min of exposure to high doses of alcohol the level of GABA exceeded by over 120-145% the normal values. The content of free Glu and Asp decreases by 26-54% and 32-60% relatively to the control. After 48 h after inoculation of high doses of ethanol GABA content in tissues of selected brain structures increases by 20-47%, and the content of free Glu and Asp decreases by 14-42% and 26-50% relatively to the control level. Further, it was found that the activity of GDC in tissues of all four brain structures after 5 min from injection of ethanol in high dose increased in 2.5-4.0 times, after 15 min – in 1.5-3.0 times, after 30 min - by over 20-56%, and after 60 min - by over 30-120%. At the same time the activity of GABA-T after 5 minutes from the onset of exposure to high doses of alcohol in the tissues of all four structures of the brain increased by over 15-32%, after 15 minutes - increased dramatically - by over 130-210%, and after 30 minutes - is decreased dramatically to the level at 10-28% above control, and after 60 min a significant reduction by over 30-48% relatively to the control level was noticed. After 48 hours after administration of alcohol the activity of GDC in tissues of the selected brain structures approached the control level, but remained above normal level (by 15-40%). GABA-T activity, in the contrast, during this period in the tissues of all four brain structures was distinctly lower (by 30-55%) in comparison to the control.

So, the data show that the process of recovery of GABA metabolism rates is rather long, even not completed within 48 h after exposure and the respond varies depending on the structure of the brain and biochemical components. The latest normalization was characteristic to GABA-T activity.

НЕЙРОМОДУЛЯЦИЯ ЛОКОМОТОРНОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ПОСРЕДСТВОМ МУЛЬТИСЕКТОРНОЙ СТИМУЛЯЦИИ СПИННОГО МОЗГА

Герасименко Ю.П.

Институт физиологии им. И.П.Павлова РАН, Санкт-Петербург, Россия, yger@pavlov.infran.ru

Целью настоящего исследования являлось изучение эффектов неинвазивной чрезкожной электрической стимуляции спинного мозга (ЧЭССМ) для регуляции локомоторной активности. Испытуемые добровольцы, не имеющие отклонений в состоянии здоровья, лежали на левом боку, ноги были вывешены с помощью специального устройства поддержки, обеспечивающего снятие сил гравитации. ЧЭССМ в

области Th11-Th12 с частотой 5 Гц у большинства испытуемых инициировала произвольные шагательные движения в тазобедренном и коленном суставах с задержкой 2-3 сек от начала стимуляции. Типичным было плавное, постепенное увеличение амплитуды движений в тазобедренном и коленном суставах с последующим вовлечением в движение голеностопного сустава. Одновременная ЧЭССМ шейного (C5-C6) и грудного (Th11-Th12) отделов спинного мозга с частотой 5 Гц значительно сильнее облегчала инициацию произвольных шагательных движений по сравнению со стимуляцией только одного уровня (Th11-Th12). При одновременной стимуляции Th11-Th12 и L1-L2 инициация шага была также эффективна, причем в движение более активно включался голеностопный сустав. Однако, наиболее эффективной была одновременная ЧЭССМ шейного, грудного и люмбального отделов спинного мозга. В этом случае, структура и амплитуда произвольных движений приближалась к характеристикам произвольных шагательных движений. Полученные результаты позволяют предположить наличие конвергенции на нейронную локомоторную сеть как нисходящей (C5), так и восходящей (L2) проприоспинальной системы, причем их влияния не просто суммируются, а эти входы взаимодействуют с активностью локомоторной нейронной сети и способствуют регуляции моторного паттерна.

В исследованиях на полностью спинализованных крысах эффект мультисегментарной стимуляции спинного мозга был также хорошо выражен. При одновременной эпидуральной стимуляции L2 и S1 сегментов животные были способны осуществлять хорошо координированную локомоторную активность с полной поддержкой веса тела. При изолированной стимуляции этих сегментов таких координированных движений не возникало. Другой важный факт заключался в том, что изменяя интенсивность и частоту стимуляции S1 сегмента удавалось управлять поструральной составляющей локомоции. В настоящее время межсегментарная стимуляция спинного мозга применяется нами в клинике для успешной нейрореабилитации двигательных функций.

Поддержано: РФФИ грант № 11-04-12074-офи-М-2011, грант "Фундаментальные науки-медицине"

NEUROMODULATION OF LOCOMOTOR NEURONAL CIRCUITRY BY MULTISEGMENTAL SPINAL CORD STIMULATION

Gerasimenko Yu. P.

Pavlov Institute of Physiology, Sankt-Petersburg, Russia, yger@pavlov.infran.ru, yuryg@ucla.edu

The purpose of the study is the examination of the effects of non-invasive transcutaneous electrical spinal cord stimulation (tSCS) in locomotor activity regulation. Non-injured subjects placed on left side with the legs supported by special device is providing the gravity neutral position of the legs. In most persons tSCS at Th11-Th12 with frequency 5 Hz induced involuntary stepping movements in hip and knee joints. More typical was gradual increasing of amplitude of stepping movements in hip and knee joints with subsequent involvement in activity of angle joint. Simultaneous tSCS at cervical (C5-C6) and thoracic (Th11-Th12) with frequency 5 Hz more significantly facilitated the initiation of involuntary stepping movements in comparison with stimulation (Th11-Th12) alone. During simultaneous stimulation at Th11-Th12 and L1-L2 the initiation of stepping was also effective, angle joint was involved in the movement as well. However, most effective was simultaneous tSCS of cervical, thoracic and lumbar spinal cord. In this case the structure and the amplitude of involuntary stepping movements were similar to the characteristics of voluntary stepping movements. It has been suggested that descending (C5) as well as ascending (L2) propriospinal systems converges on neuronal locomotor network. It has been supposed also that their influences have not only summation but they interact with activity of locomotor neuronal circuitry and participate in regulation of motor pattern.

In studies on complete spinal rats the effect of multisegmental spinal cord stimulation was also a good expressed. During simultaneous epidural stimulation at L2 and S1 the animals were able to perform weight-bearing coordinated stepping. Separate stimulation of these segments did not induce such coordinated movements. Other important fact is that changing intensity and frequency of stimulation at S1 we could control the postural component of locomotion. At present multisegmental spinal cord stimulation is used by us in clinic for neurorehabilitation of motor functions.

Supported by: RFBR grant № 11-04-12074-ofi-M-2011, grant "Basic science-medicine"

БОЛЕЗНЬ АЛЬЦГЕЙМЕРА КАК МЕМБРАННАЯ ПАТОЛОГИЯ

Герасимов Н. Ю., Голощапов А. Н., Бурлакова Е. Б.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биохимической физики им. Н. М. Эмануэля Российской академии наук, Москва, Россия; groshotan@gmail.com

В настоящее время полного понимания причин и механизмов протекания болезни Альцгеймера (БА) не достигнуто. Исследователи полагают, что основные нарушения при развитии БА связаны с накоплением β -амилоида и недостатком ацетилхолина. Между тем эти изменения могут быть вызваны нарушениями структуры биологических мембран.

Нами были изучены изменения структуры биологических мембран при развитии деменции Альцгеймеровского типа. В качестве структурных характеристик использовались микровязкость липидного бислоя, которую измеряли методом ЭПР спиновых зондов, и показатели пероксидного окисления липидов (ПОЛ) мембран эритроцитов, таких как гемолиз и содержание малонового диальдегида (МДА).

В работе исследованы изменения структуры мембран эритроцитов и органелл клеток мозга мышей при развитии патологии, моделирующей БА. Модель была разработана в Институте биофизики клетки РАН Бобковой Н.В. и основана на удалении обонятельных луковиц. Контрольную группу составляли ложно оперированные животные. Обнаружены стадийные изменения структурных характеристик мембран эритроцитов и органелл клеток переднего мозга мышей. Результаты коррелируют с данными, полученными в лаборатории Бобковой Н.В. об изменениях когнитивных функций – памяти и обучаемости – животных, содержания β -амилоида и др. Основные патологические процессы протекали в переднем мозге, на что указывает отсутствие стадийных изменений в мембранах органелл заднего мозга.

Подобные нарушения структуры мембран могут наблюдаться у человека с деменцией Альцгеймеровского типа. Поэтому было изучено структурное состояние мембран эритроцитов больных с БА. Установлено, что у всех пациентов с БА повышена текучесть обеих областей (липидной и прикелковой) мембран эритроцитов. По показателям ПОЛ выделены три группы. У первой группы была повышена интенсивность ПОЛ. Эта группа характеризовалась высоким гемолизом и содержанием МДА как до, так и после инкубации, наблюдался их прирост за время инкубации. У двух других групп интенсивность ПОЛ была понижена. У второй группы наблюдался низкий гемолиз и отсутствие прироста за время инкубации, отношение МДА/(пероксидный гемолиз) было значительно выше единицы. Третья группа характеризовалась повышенным механическим гемолизом и снижением гемолиза и содержания МДА за время инкубации.

ALZHEIMER'S DISEASE AS MEMBRANE PATHOLOGY

Gerasimov N. Yu., Goloshchapov A. N., Burlakova E. B.

Emanuel Institute of Biochemical Physics RAS, Moscow, Russia; groshotan@newmail.ru

Today Alzheimer's disease (AD) course reasons and mechanisms full understanding is not reached. Researchers suppose that the basic disfunctions at AD progression are connected with β -amyloid accumulation and lack of acetylcholine. Meanwhile these changes can be caused by disorders of biological membranes structure.

We have studied biological membranes structure changes during Alzheimer type dementia development. Lipid bilayer microviscosity, which was measured by ESR method, and lipids peroxide oxidation (LPO) indicators of erythrocyte membranes, such as hemolysis and malondialdehyde (MDA) content, were used as structural characteristics.

Erythrocyte and mice brain cell organella membranes structure changes during progression of the pathology modeling AD were investigated in the work. The model had been developed by Bobkova N.V at the Institute of cell biophysics of the Russian Academy of Sciences. The model pathology based on olfactory bulbectomy. The control group involved false operated animals. Mice forebrain cell organella and red-cell membranes structural characteristics phasic changes were found out. The results correlated with the data about changes of animal cognitive functions (memory and learning ability), of β -amyloid content and others, obtained in the Bobkova's laboratory. The basic pathological processes proceeded in forebrain, as indicated by stage changes absence in hindbrain organella membranes.

Similar disorder of membranes structure can be observed for the person with Alzheimer type dementia. Therefore the red-cell membranes structural state of the patients with AD has been studied. It was established that fluidity of both areas (lipidic and near-proteinic) of the erythrocyte membranes for all patients with AD was raised. Three groups of the patients were pointed out in terms of LPO parameters. LPO intensity has been increased for the first group. This group was characterized by high hemolysis and MDA content both before and after incubation, their growth gain during incubation was observed. LPO intensity has been decreased for two other groups. Low hemolysis and gain absence during incubation was seen for the second group, relation MDA / (peroxide hemolysis) was considerably above unit. The third group was characterized by raised mechanical hemolysis, and by decrease of hemolysis and MDA content during incubation.

CEREBRART: BRAIN, TIME AND CHAOS

Gerbilsky L. V., Yruegas C.

Greenfacts, Brussels, Belgium

It wasn't so long ago that the famous novelist and chemist C.P. Snow wrote his great book **Two Cultures and the Scientific Revolution**. His main conclusion was that the two cultures (scientific and humanistic-artistic) don't understand one another much. After Viète, Descartes and Newton many scientists began to believe that every event must have a causal-mechanistic explanation. Scientists began to think that scientific symbols are the key to understanding the world, and to claim that, whenever possible, abstract symbols (that represent something else) and equations should replace artistic images and concrete descriptions. Next, let's move from metascience to neurosciences. In neurosciences, a prominent strategy is reduction - macro-level posits get reduced to underlying micro-level dynamics. Such a bottom-up strategy attempts to demonstrate how processes at more fundamental physical levels are causally responsible for processes described at higher levels. Any psychological phenomenon must ultimately connect with the molecular mechanisms in particular neurons.

The purpose of this paper is to destroy this simple-minded "Two Cultures dichotomy" and to provide a new integrated concept of CEREBRART, bridging these two cultures. According to this purpose we have proposed an idea of a metadisciplinary extended integrated model of brain (Gerbilsky, Rost et al., 2005) as a chaotically connected dynamic networks of seven modules: Integration, Information, Motivation, Intention, Volition, Action and Reflection. CEREBRART visualizes artistically these brain functional networks. Instead of anatomical, histological, cytological or neurochemical decomposition (such as neuromediators and receptors, synapses, neurons, neural circuits, cortex layers and cortical regions) our integrated model favours a top-down approach (moving from the most general concepts such as the brain, time and chaos to a less general concept of distributed modular architecture and then to specific morphological, physiological, neurochemical and psychological data) where the brain can be interpreted both as chaos-generating and chaos-limiting dynamic system. Such an approach provides a good counterpart to a reductionistic neuroscience.

The two authors of this paper have different backgrounds. LG is a professor of histology with an interest in visual arts, and CY is an architect and artist with a basic background in biological sciences. As such, we have

decided to present our model of the brain histoarchitecture and function using CEREBRART - an integrated blend of scientific (histoarchitecture) and artistic (architecture and other visual arts) approaches. CEREBRART follows the long neurological tradition of CEREBRI ANATOMIE - the co-operative work of Thomas Willis, a physician, who is regarded as the 'Father of Neurology', and Christopher Wren, the famous architect.

In conclusion, both the brains of scientists and artists would be served by CEREBRART by restoring an earlier balance between symbolic-cerebral and artistic creativity.

СТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ПЕЧЕНОЧНЫХ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛАХ ПРИ ПОВРЕЖДЕНИИ ЛЕВОГО ХВОСТАТОГО ЯДРА В ЭКСПЕРИМЕНТЕ У КРЫС

Гилязова Л.Б.¹, Литвиненко Л.М.¹, Коплик Е.В.²

¹Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М.Сеченова,
²НИИ нормальной физиологии им. П.К. Анохина РАМН, Москва, Россия, carida@inbox.ru

Известно, что деструктивные процессы в организме приводят к изменению состояния иммунной системы и развитию иммунного дисбаланса различной степени. Регионарные лимфатические узлы способны представлять объективную информацию о структурно-функциональных основах процессов адаптации, дезадаптации и реабилитации органов и систем (Сапин М.Р., Никитюк Д.Б., 2000). В тоже время, на особенности реакции иммунной системы могут влиять различные структуры головного мозга. Так, например, хвостатое ядро участвует в регуляции иммунного ответа (Чейдо М.А., Альперина Е.Л., и др., 2005, 2009). Что же происходит в иммунной системе при повреждении хвостатого ядра? Для достижения поставленной цели нами были выбраны печеночные лимфатические узлы, которые занимают особое положение в организме в связи с особой функцией печени. Материалом исследования послужили печеночные лимфатические узлы, взятые на 1-е, 3-и, 7-е сутки после экспериментального повреждения хвостатого ядра по методике Deinsberger W. etc.(1996) от 36 стрессоустойчивых крыс-самцов линии Вистар весом 250-300г в возрасте 4-6 месяцев, с использованием гистологических и статистических методов исследования. Впервые было установлено, что при механическом повреждении дорсолатеральной части хвостатого ядра происходит угнетение морфологических структур печеночных лимфатических узлов, отвечающих за гуморальный и клеточный виды иммунного ответа и подавление макрофагальной реакции, что выражалось уменьшением количества плазматических клеток в 2,2 – 2,4 раза, уменьшением относительной площади мякотных тяжей на протяжении 7-ми суток (в 1, 4 раза по сравнению с интактной группой животных), уменьшением площади паракортикальной зоны (в 1,1 -1,4 раза), уменьшением количества макрофагов (в 1,3 - в 1,7 раза), исчезновением митотически делящихся клеток на протяжении 7-ми суток по сравнению с интактной группой крыс. Исключение составили малые лимфоциты и деструктивно-измененные клетки, количество которых на протяжении 7-ми суток превысило значения интактной группы животных. Относительная площадь мозговых синусов печеночных лимфатических узлов после повреждения хвостатого ядра на 1-е сутки (23,46±0,6%) увеличивается в 1,2 раза по сравнению с интактной группой крыс (20,28±0,72%), на 3-и и 7-е сутки - незначительно уменьшается по сравнению с 1-ми сутками эксперимента. Это может указывать на активацию дренажной функции печеночных лимфатических узлов крыс на 1-е сутки. В это же время количество малых лимфоцитов в мозговых синусах значительно (в 2,5 раза) увеличивается при повреждении хвостатого ядра по сравнению с нормой, что говорит об усиленной миграции малых лимфоцитов в лимфатическое русло в этот период.

STRUCTURAL CHANGES IN THE HEPATIC LYMPHATIC NODES AT THE DAMAGE OF THE LEFT CAUDATE NUCLEUS IN THE EXPERIMENT AT RATS

Gilyazova L.B.¹, Litvinenko L.M.¹, Koplik E.V.²

¹I.M. Setchenov First Moscow State Medical University, ²P.K.Anokhin Science Research Institute of Normal Physiology of Russian Academy of Medical Science. Moscow, Russia, carida@inbox.ru

It is known that destructive processes in the organism lead to change of the condition of immune system and development of the immune disbalance of various degree. Regional lymphoid nodes are capable to represent the objective information on structurally functional bases of processes of adaptation, misadaptation and rehabilitations of the organs and systems (Sapin M. R, Nikitjuk D.B., 2000). In too time, for features of the reaction of the immune system various structures of the brain can influence. So, for example, the caudate nucleus participates in regulation of the immune answer (Chejdo M. A, Alperina E.L., and others., 2005, 2009). What occurs in immune system at damage of the caudate nucleus? For achievement of the object in view we had been chose hepatic lymphatic nodes which occupy special position in the organism in connection with special function of the liver. As the research material the hepatic lymphatic nodes taken on 1, 3, of 7 days after experimental damage of the left caudate nucleus by technique Deinsberger W etc. (1996) have served from 36 Vistar stressprotective rats-males in weight 250-300g at the age of 4-6 months, with use of histologic and statistical methods of research. For the first time it was established that the mechanical damage of the dorsolateral part of the caudate nucleus influence on the morphological structures of the hepatic lymphatic nodes, responsibling for humoral and cellular types of immune answer and repression of the macrophage reaction. That was expressed by the decrease of the number of the plasmacytes in the 2.2 - 2.4 times, by the decrease of the medullary cordes area during the 7 days, decreasing of the area of paracortical zone (1.1 -1.4 times), decreasing of the number of the macrophages (1.3 - 1.7 times), the disappearance of mitotically dividing cells during the 7 days in the compression with the norm rats. The exceptions were small lymphocytes, and destructive-changed cells, whose number was during 7 days exceeded the value of intact animals. The relative area of the medullary sinuses of hepatic lymphatic nodes, after damage of the caudate nucleus on the 1st day (23,46 ± 0,6%) increased by 1.2 times compared with the intact group of animals (20,28 ± 0,72%), on the 3-rd and 7-th days, only slightly reduced compared to 1-st day of the experiment. This may indicate on the activation of the drainage function of the hepatic lymphatic nodes of rats on the 1-st day. At the same time, the number of small lymphocytes in the medullary sinuses significantly increased

(in 2.5 times) after damage of the caudate nucleus in the compared to the norm, indicating that enhanced the migration of small lymphocytes in the lymphatic stream during this period.

ПУРИНЕРГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ПРОЦЕССА ПЕРЕДАЧИ ВОЗБУЖДЕНИЯ В НЕРВНО-МЫШЕЧНОМ СИНАПСЕ ЛЯГУШКИ. ХОЛЕСТЕРИН НЕРВНОГО ОКОНЧАНИЯ
Гиниатуллин А.Р.¹, Акулов А.В.², Гиниатуллин Р.А.³

¹Кафедра нормальной физиологии, КГМУ, Казань, Россия, kvestor80@rambler.ru

²Казанский институт биологии и биофизики КНЦ РАН, Казань, Россия

³Кафедра нейробиологии, университет восточной Финляндии, Куопио

Двигательные нервные окончания (НО) химических синапсов содержат большое количество синаптических везикул содержащих молекулы нейромедиатора и участвующих в процессах экзо-эндоцитоза, что формирует так называемый везикулярный цикл. Не маловажную роль в координации этих процессов во времени играют липиды, входящие в состав клеточных мембран, например холестерин, сфинголипиды большое количество которых находится в пресинаптической мембране НО. Важным является и то, что часть рецепторных структур чувствительных к классическим медиаторным и ко-медиаторным системам на пре- и постсинаптической мембране, может располагаться именно в таких микродоменах мембраны. В исследованиях проведенных ранее было установлено, что обратимый эффект снижения уровня вызванной секреции ацетилхолина под действием экзогенной АТФ (ко-медиатор) реализуется через активацию P_2Y_{12} рецепторов НО. Существует зависимый от активных форм кислорода путь реализации эффекта пурина. Целью данного исследования стало выяснение возможной причастности одного из основных источников эндогенных АФК в клетке, мембрана-связанной НАДФ(Н) оксидазы, к реализации эффекта АТФ, а так же была поставлена задача проверить предположение о том, что по крайней мере, часть P_2Y - рецепторов НО, локализуется в липидных плотиках мембраны НО. Эксперименты проводились в осенне-зимний период на изолированных нервно-мышечных препаратах портняжных мышц лягушек (*Rana Ridibunda*), а отведение токов концевой пластинки производили в условиях двухэлектродной фиксации мембранного потенциала мышечных волокон с использованием стеклянных микроэлектродов. В условиях преинкубации препаратов в растворе Рингера содержащим тот или другой наиболее часто используемый ингибитор НАДФ(Н) оксидазы аминоксилбензенсульфонилфторид (АЕБСФ) или дифенилен йодониум (DPI), наблюдалось существенное ослабление эффекта АТФ. Так же нами показано, что использование метил- β -циклодекстрина для экстракции холестерина из клеточных мембран, а не его окисление ферментом холестериноксидазой, приводит к более отсроченному по времени и ослабленному эффекту АТФ на процесс секреции медиатора относительно контроля. Причем используемые для модификации липидных плотиков НО агенты никак не влияли на пресинаптический эффект продукта гидролиза АТФ аденозина, реализуемый через собственные подтипы рецепторов НО.

Работа проведена при поддержке гранта РФФИ 11-04-00663-а и гранта поддержки ВШШ России 4670.2012.4.

PURINERGIC MODULATION QUANTAL SECRETION AT THE FROG NEUROMUSCULAR JUNCTION: CHOLESTEROL OF PRESYNAPTIC MEMBRANE
Giniatullin A.R.¹, Akulov A.V.², Giniatullin R.A.³

¹ Kazan state medical university, Kazan, Russia, kvestor80@rambler.ru

² Kazan institute of biology and biophysics KSC RAS, Kazan

³ Department of Neurobiology, University of Eastern Finland

To study the contribution of P_2 receptors in modulation of transmitter release from motor nerves we have investigated the action of ATP on end-plate currents (EPC) using voltage-clamp techniques in frog neuromuscular junctions (NMJs). In our previous study we showed that in frog NMJs the submaximal concentration 100 μ M ATP reversibly reduced the amplitude of EPCs. Also we tested the action of 2-(methylthio)adenosine 5'-diphosphate (2-MeSADP), a potent agonist of P_2Y_1 , P_2Y_{12} and P_2Y_{13} receptors and have shown that P_2Y_1 , P_2Y_{12} or P_2Y_{13} receptors, widely distributed in various tissues, including the nervous system, control transmitter release from the motor nerve endings too. After that we tested more specific P_2Y_{12} and P_2Y_{13} antagonists (2MeSAMP and MRS 2211 accordingly) and show that pretreatment of the muscle by only 2MeSAMP diminished the depressant action of 100 μ M ATP. However, the downstream effector mechanisms of ROS-dependent purinergic modulation quantal secretion of ACh from the motor nerve endings remained unknown. ATP receptors are probably expressed in nerve terminals where they are coupled to NADPH oxidase, an abundant enzyme generating ROS in various tissues. We have showed that both АЕБСФ and DPI, functionally and structurally different types NADPH oxidase inhibitors, significantly reduced (but did not abolish) the inhibitory action of ATP. It is known that P_2Y receptors are coupled to G proteins. The impact of interacting proteins and lipids on the assembly and signalling of GPCRs have been extensively investigated over the last 20-30 years, and a further impetus has been given by the proposal that GPCRs and/or their immediate signalling partners (G proteins) can partition within plasma membrane domains, termed rafts and caveolae, enriched in glycosphingolipids and cholesterol. In this study we showed that in frog NMJs, after membrane cholesterol extraction by methyl- β -cyclodextrin (1mM MCD) pre-incubation (but not after using 1 unit cholesterol oxidase and cholesterol oxidation) of the frog sartorius muscle preparations, the effect of ATP was significantly reduced (but did not abolish) and observed more later. This effect was significantly ($P=0.02$ by Mann-Whitney test) less than the control action of ATP. However, the inhibitory effect of 100 μ M adenosine is a powerful inhibitor of ACh release from motor nerve endings, was unchanged either in the presence of MCD or cholesterol oxidase indicating that the presynaptic DPCPX-sensitive A1 signalling in skeletal muscle was virtually cholesterol independent. Whereas ATP-induced inhibition of synaptic transmission via P_2Y_{12} receptors is cholesterol dependent.

This work was supported by grants from RFBR 11-04-00663-a and Support Leading Science Schools in RF 4670.2012.4.

ГЕНДЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ «ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ» В ПУБЕРТАТНЫЙ ПЕРИОД

Гиренко Л.А., Головин М.С., Колмогоров А.Б., Айзман Р.И.

ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный педагогический университет», Новосибирск, Россия,
girenkolarisa@mail.ru

Подростковый период характеризуется бурным развитием физических качеств и является благоприятным для целенаправленных занятий в большинстве видах спорта. Поэтому изучение психофизиологических показателей здоровья детей и подростков важно для эффективной регуляции процесса планирования физкультурно-оздоровительных и спортивных занятий.

Целью исследования явилось изучение гендерных особенностей психофизиологического статуса и показателей личности подростков, занимающихся лыжным спортом. Обследовано 40 подростков в возрасте 14 - 16 лет (22 девочки и 18 мальчиков), занимающихся в учебно – тренировочной группе III-го и IV-го гг. обучения на базе СДЮШОР по лыжным гонкам.

Методы исследования. Диагностика психофизиологического состояния обследуемых подростков проводилась с помощью компьютерной программы Айзмана Р.И. и др. «Методика комплексной оценки здоровья спортсменов» (2009). Программа включала оценку уровня социально-психологической адаптации (по А.К. Осницкому), стрессоустойчивости, конфликтность во взаимоотношениях (по Томасу), состояние агрессии (по Басса – Дарки), темперамент (по Айзенку), оценку сенсомоторных реакций (время простой зрительно-моторной реакции, реакцию на движущийся объект), определение ситуативной и личностной тревожности (по Ч.Д. Спилбергу, Ю.Л.Ханину), уровня внимания и объема кратковременной памяти.

Результаты исследования. У девочек скорость простой зрительно-моторной реакции по сравнению с мальчиками была выше ($208 \pm 3,2$ и $217 \pm 4,1$ мсек), однако они допускали больше ошибок ($3,7 \pm 0,1$ и $1,0 \pm 0,25$). При изучении реакции спортсменов на движущейся объект обнаружено, что у девочек преобладали процессы возбуждения, тогда как у мальчиков отмечался баланс нервных процессов или тенденция к торможению. Лучшей концентрацией внимания обладали мальчики, чем девочки, соответственно 63 ± 16 и 129 ± 10 сек при норме от 40 до 60 сек. Реактивная и личностная тревожность у девочек оказалась выше, чем у мальчиков (27 ± 3 против $17 \pm 3,4$ баллов и 43 ± 4 против 34 ± 5 баллов, соответственно). Анализ психофизиологического статуса подростков, занимающихся лыжным спортом, выявил соответствие большинства показателей возрастнo-половым нормативам учащихся и гендерным особенностям. В то же время высокая мотивация к успеху и более выраженное отношение к собственному здоровью у подростков-лыжников, чем у обучающихся массовой школы свидетельствует о благоприятном влиянии спортивных занятий на формирование успешной и здоровой личности. Занятия лыжным спортом повышают уровень психоэмоционального напряжения девочек в этом возрасте в большей степени, чем мальчиков. Это диктует необходимость проведения психотерапевтической работы в процессе спортивных занятий для повышения стрессоустойчивости и снятия напряжения.

GENDER-SPECIFIC PSYCHO-PHYSIOLOGICAL INDICATORS IN SKI RIDERS DURING PUBERTAT PERIOD

Girenko L.A., Kolmogorov A.B., Golovin M.S., Aizman R.I.

FGBOU HPE "Novosibirsk State Pedagogical University", Novosibirsk, Russia, girenkolarisa@mail.ru

Adolescents are characterized by rapid development of physical qualities and are high sensitive for targeted training in most sports. Examination of psychophysiological indicators of the health of children and adolescents are important for the effective management of the process planning in recreational and sports activities.

The purpose of this study was to determine the psycho-physiological status and gender-sensitive indicators of adolescents involved in ski racing. 40 boys aged 14-16 years-old (22 girls and 18 boys) involved in the training for three - four years on the base of OLYMPIC education skiing center were examined.

Methods of research. Diagnostics of psycho-physiological state of surveyed adolescents was carried out using a computer program by Aizman R.I. and others. "Integrated assessment for sportspersons health" (2009). The program included an assessment of the level of social and psychological adaptation (by A. K. Osnick), stress, conflict in relations (by Thomas), level of aggression (by Bass – Darky), temperament (by Eisenk), time of simple visual-motor response, reactions on the moving object, the level of situational and personal anxiety (by Spilberger - Hanin), the level of attention and short-term memory.

Results. The girls had the higher speed of simple visual-motor response than boys (208 ± 3.2 versus 217 ± 4.1 ms), however, the girls have had more mistakes (3.7 ± 0.1 versus 1.0 ± 0.25). The study of the reactions to a moving object has found that girls were processed the prevalence of excitation, while among boys the balance of nerve processes or tendency to braking was determined. The boys demonstrated better concentration of attention than girls, 63 ± 16 versus 129 ± 10 s under norm 40 to 60 seconds. Situation and personal anxiety was higher among girls than among boys (27 ± 3 versus $17 \pm 3,4$ and 43 ± 4 versus 34 ± 5 units, respectively). Analysis of the psycho-physiological status of adolescents engaged in skiing, has revealed that the majority of indicators were relative to gender and personal parameters of schoolchildren in the same age. At the same time, high motivation to success and more relevant to their own health were found in adolescents skiers than in school children. It demonstrates the positive effect of sports on the formation of a successful and healthy person. Skiing classes increased the emotional strain of girls at this age more than in boys. It demands the introduction of psychotherapeutic training for children involved in sports to decrease their emotional tension.

ОСОБЕННОСТИ ВОЗРАСТНОГО РАЗВИТИЯ ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ ЧУКОТКИ В ФОРМИРОВАНИИ ПРОГРАММ АДАПТАЦИИ

Годовых Т.В.¹, Бичкаева Ф.А.²

¹Северо-Восточный государственный университет, г. Магадан, Россия;

²Институт физиологии природных адаптаций УрО РАН, г. Архангельск, Россия; tgog@mail.ru

Проведены многолетние исследования (1996-2005) трансформаций морфофункциональных и обменных процессов развития детей Чукотки до достижения дефинитивного возраста. Изучены показатели

физического развития по методике, разработанной и принятой в НИИ антропологии МГУ им. М.В. Ломоносова. Проведены исследования липидного, углеводного и белкового обменов, содержания кальция и фосфора сыворотки крови (в лаборатории биологической и неорганической химии отдела экологической эндокринологии Института физиологии природных адаптаций, г. Архангельск). Морфофункциональные преобразования в процессе роста и развития детей Чукотского АО зависят от периода онтогенеза, половой принадлежности, длительности сроков проживания, процессов метисации. Выделены закономерности и особенности морфофункциональных преобразований на каждом отрезке онтогенеза детей Чукотского АО с учетом возраста, групп населения, пола. Изучено влияние сроков проживания мигрантов и метисации аборигенов на морфофункциональные трансформации. Обменные процессы аборигенов происходят на более высоком энергетическом уровне, начиная с раннего возраста с усилением гуморальной регуляции, нежели мигрантов. Климатогеографические факторы среды (сезонность) вызывают оптимальные перестройки метаболизма аборигенов, регулирующие диффузную нейроэндокринной системой; мигранты адаптируются по затратному механизму. Выделены кататоксические и синтоксические элементы программ адаптации детей мигрантов и аборигенов Чукотского АО, отличающиеся и схожие по определенным отрезкам онтогенетического развития. Программы адаптации аборигенов направлены в сторону синтоксических элементов, метисация проявляется кататоксическими элементами. Вектор адаптации мигрантов уроженцев направлен в сторону усиления синтоксических элементов. В процессе развития система приходит к «эффективному онтогенезу», выводя на однотипные трансформации морфофункциональных и метаболических показателей. Климатогеографическая адаптация мигрантов и метисация аборигенов имеет сходный механизм, направленный на эффективность онтогенетических преобразований для достижения полезного результата.

FEATURES OF AGE DEVELOPMENT OF THE CHILDREN'S POPULATION OF CHUKOTKA IN FORMATION OF PROGRAMS OF ADAPTATION **Annual T.B.¹, Бичкаева Ф.А.²**

¹Noth-east State University, Magadan, Russia;

²Institute physiology of natural adaptations the Russian Academy of Sciences, Arkhangelsk, Russia; tgog@mail.ru

Long-term researches (1996-2005) transformations functional and exchange developments of children of Chukotka before achievement 18 years age are carried out. Indicators of physical development by a technique developed and accepted in scientific research institute of anthropology of the Moscow State University of M.V. Lomonosov are studied. Lipid, carbohydrate and albuminous exchanges, the maintenance of calcium and phosphorus of whey of blood (researches are carried out in laboratory of biological and inorganic chemistry of department ecologic Institute of physiology of natural adaptations, Arkhangelsk). Functions transformations in the course of growth and development of children of Chukchi joint-stock company depend on the period ontogenesis, a sex, duration of terms of residing, processes metisation. Laws and features functional transformations on each piece children of Chukchi joint-stock company taking into account age, groups of the population, a floor are allocated. Influence of terms of residing of migrants and metisation natives on functional transformations is studied. Exchange processes of natives occur at higher power level, since early age to strengthening blood regulation, rather than migrants. Ecology factors of Wednesday (seasonal prevalence) cause optimum reorganisations of a metabolism of the natives, regulated neuroendocrinology system; migrants adapt minus to the mechanism. Are allocated catatocines and sintocines elements of programs of adaptation of children of migrants and natives of the Chukchi joint-stock company, differing and similar on certain pieces ontogenesis developments. Programs of adaptation of natives are directed aside sintocines elements, metisation is shown catatocines by elements. The vector of adaptation of migrants of natives is directed towards strengthening sintocines elements. In development the system comes to «effective ontogenesis», deducing on the same transformations functional and metabolic indicators. Ecology adaptation of migrants and metisation natives has the similar mechanism directed on efficiency ontogenesis of transformations for achievement of useful result.

ВЛИЯНИЕ АКТИВИРОВАННОГО ПРОТЕИНА С НА ВЫЗВАННУЮ ТРОМБИНОМ АКТИВАЦИЮ КУЛЬТИВИРУЕМЫХ АСТРОЦИТОВ

Горбачева Л.¹, Иванова А.¹, Струкова С.¹, Пинелис В.², Райзер Г.³

¹МГУ имени М.В.Ломоносова, Москва, Россия; ²НЦЗД РАМН, Москва, Россия; ³Институт Нейробиохимии, Университет Отто-фон-Герике, Магдебург, Германия; gorbi67@mail.ru

Наиболее широко распространенными клетками мозга человека являются астроциты. Многие патологические процессы головного мозга сопровождаются структурным и функциональным изменением астроцитов. Известно, что реактивный астроглиозис наблюдается при различных вирусных и воспалительных заболеваниях, энцефалопатии, острых травмах мозга и нейродегенеративных патологиях (например, болезни Альцгеймера). Недавно было обнаружено нейропротекторное действие активированного протеина С (APC) в условиях гипоксии и инсульта (Горбачева и др. 2009, Zlokovic и др., 2005). Тем не менее, участие APC в регуляции функций астроцитов не ясно. Тромбин способен вызывать пролиферацию клеток, которая связана с астроглиозом (Nicole et al., 2005). Показана экспрессия и высвобождение белка S100B из астроцитов (Sen and Belli, 2007), а аномально повышенный уровень S100B вносит вклад в реактивный астроглиоз. В связи с этим, целью настоящего исследования явилось влияние APC на вызванную тромбином активацию астроцитов.

Методы. Исследования проводились на первичной культуре астроцитов, выделенных из коры головного мозга 1-3 дневных крысят линии Вистар. Пролиферацию клеток определяли МТТ-методом. Уровень белка S100B оценивали через 20 ч после инкубации клеток с тромбином (1, 10 и 50 нМ) или с APC (1 нМ) и тромбином с помощью иммуноцитохимического метода и Вестерн блота.

Результаты. Мы обнаружили, что APC снижает тромбин-индуцированную активацию астроцитов и уровень белка S100B в клетках. На 14 дневной культуре астроцитов выявлено достоверное повышение уровня S100B в клетках, инкубационная среда которых содержала тромбин в концентрации 50 нМ (20 ч).

Тромбин в низких концентрациях (1 и 10 нМ) не влиял на уровень S100B в астроцитах. В то время как присутствие 1 нМ APC в среде астроцитов до и во время обработки тромбином приводило к снижению уровня S100B. Эти данные согласуются с результатами Вестерн блота. В соответствии с предыдущими исследованиями, анализ MTT показал, что число клеток, обработанных 50 нМ тромбина (20 ч) на 25% выше числа астроцитов, выращенных в 10% сывороточной среде (положительный контроль). Предобработка клеток 1 нМ APC предотвращала тромбин-вызванную пролиферацию астроцитов.

Заключение. APC предотвращает вызванную тромбином активацию культивируемых астроцитов. Таким образом, APC имеет не только нейропротекторное действие, но может препятствовать активации астроцитов и астроглиозу при патологических состояниях. Наши результаты свидетельствуют о новых свойствах APC как возможного протекторного средства при травмах мозга и невропатологиях.

INFLUENCE OF ACTIVATED PROTEIN C ON THE THROMBIN-INDUCED ACTIVATION OF CULTURED ASTROCYTES

Gorbacheva L.¹, Ivanova A.¹, Strukova S.¹, Pinelis V.², Reiser G.³

¹Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia; ²Scientific Centre for Children's Health RAMS, Moscow, Russia; ³Institute for Neurobiochemistry, Otto-von-Guericke University, Magdeburg, Germany; gorbi67@mail.ru

Astrocytes are the most common cell in the human brain. Many pathological processes in brain are accompanied with structural and functional changes of astrocytes. It is known that reactive astrogliosis observed during various viral and inflammatory diseases, encephalopathies, acute brain injuries and neurodegenerative pathologies (e.g. Alzheimer's). Recently neuroprotective effects of activated protein C (APC) on stressed neurons, hypoxic brain endothelium has been found and APC may be useful in therapy of stroke (Gorbacheva et al 2009, Zlokovic et al, 2005). However, the participation of APC in regulation of astrocyte function is not clear. Thrombin promotes cell proliferation, which correlated with astrogliosis (Nicole et al., 2005). S100B protein express in high abundance and release by astrocytes (Sen and Belli, 2007), and abnormally elevated levels of S100B contribute to prominent reactive gliosis. The influences of APC on the thrombin-induced activation of astrocytes are in a focus of our research.

Methods. Studies were performed using primary culture of astrocytes from cortex of Wistar rat pups brain. Cell proliferation was determined by MTT method. By immunostaining and Western blot the level of protein S100 were assessed 20 h after the incubation of cells with thrombin (10, 50 нМ) alone or with APC (1нМ) and thrombin.

Results. We observed that APC reduces thrombin-induced activation of astrocytes and decreases the level of S100 in cells. In 14 DIV astrocytes cultures fluorescence immunostaining revealed that expression of S100B was higher in cells that received the continuous application of 50 нМ тромбин (20 h) than in untreated control astrocytes. Thrombin in lower concentration (1 and 10 нМ) did not influence on the level of S100 in astrocytes. The incubation of astrocytes with 1 нМ APC before and during thrombin treatment led to decrease of S100B level. These data are consistent with data of Western blot. In agreement with the previous studies, an MTT assay indicated that cells treated with 50 нМ тромбин (20 h) proliferate 25% as much as cells grown in 10% fetal bovine serum (the positive control). Pretreatment with 1нМ APC prevented thrombin-induced astrocytic proliferation.

Conclusion. APC prevents the thrombin-induced activation of cultured astrocytes. Thus APC has not only neuroprotective effects but also can prevent the activation of astrocytes and astrogliosis during pathological condition. Our results demonstrate new aspects of APC as a protective agent for brain at trauma and neuropathology.

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАТИВНЫХ РАССТРОЙСТВ У БОЛЬНЫХ С ПАНИЧЕСКИМИ АТАКАМИ И ПАРОКСИЗМАЛЬНОЙ ФОРМОЙ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ

Гордеев С.А.¹, Васюков С.С.², Недоступ А.В.², Федорова В.И.², Посохов С.И.², Ковров Г.В.²

¹ФГБУ Научный центр неврологии РАМН, Москва, Россия; ²ГБОУ ВПО Первый московский государственный медицинский университет им. И.М.Сеченова Минздравсоцразвития России, Москва, Россия, e-mail: gordeevsa58@mail.ru.

Ведущая роль психотравмирующих факторов и вегетативных расстройств в генезе как пароксизмальных невротических – панические атаки (ПА), так и пароксизмальных психосоматических – пароксизмальная форма фибрилляции предсердий (ПФФП) заболеваний, нередко возникающая в клинике необходимости и трудность их дифференциации, закономерно выдвинули на первый план задачу их сравнительного исследования, выявления не только общих, но и принципиальных клинико-психофизиологических отличий.

Целью работы являлось изучение психофизиологических особенностей вегетативных расстройств больных с паническими атаками и пациентов с пароксизмальной формой фибрилляции предсердий.

Обследовано 28 больных с типичными ПА (средний возраст 30.1±1.8 лет), группу контроля для которых составили 26 здоровых испытуемых (средний возраст 29.7±2.6 лет) и 23 пациента с ПФФП (средний возраст 57.3±2.9 лет), группу контроля для которых составили 18 здоровых испытуемых (средний возраст 56.2±2.0 лет). Больные ПА по сравнению с пациентами с ПФФП характеризовались достоверно (p<0.05) более выраженными вегетативными расстройствами, большим уровнем реактивной и личностной тревожности (p<0.01-0.02), большей степенью нарушения концентрации и устойчивости внимания (p<0.01), большей степенью нарушения кратковременной памяти

У больных с ПА по сравнению с пациентами с ПФФП наблюдались более высокая степень изменения амплитуды волны P300 в обоих полушариях, причем характер этих изменений был разный: увеличение амплитуды наблюдалось у больных с ПА и снижение - у больных с ПФФП. Спектральный анализ ЭЭГ показал достоверное (p<0.01-0.05) снижение мощности альфа-ритма и увеличение мощности бета- и тета-ритмов в правом полушарии у больных с ПА. В отличие от больных ПА у пациентов с ПФФП происходило достоверное (p<0.02-0.05) снижение мощности бета-ритма в обоих полушариях,

Таким образом, у пациентов с ПА наблюдаются значительно более выраженные изменения мощности ЭЭГ по сравнению с больными ПФФП. Главной отличительной особенностью ПА является усиление активирующих влияний ретикулярной формации среднего мозга и модулирующих влияний лимбической системы на правое полушарие, для ПФФП наиболее характерным является снижение активности мезэнцефальной ретикулярной формации в обоих полушариях.

Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ (проект № 11-06-01051а).

PSYCHO-PHYSIOLOGICAL FEATURES OF AUTONOMIC DYSFUNCTION IN THE PATIENTS WITH PANIC ATTACKS AND PAROXYSMAL ATRIAL FIBRILLATION

Gordeev S.A.¹, Vasukov S.S.², Nedostup A.V.², Fedorova V.I.², Posokhov S.I.², Kovrov G.V.²

¹Research Center of Neurology, Russian Academy of Medical Sciences, Moscow, Russia; ²I.M. Sechenov First Moscow Medical State University, Moscow, Russia, e-mail: gordeevsa58@mail.ru.

The leading part psycholnjurings factors and autonomic dysfunction in a genesis as paroxysmal tneurotic - panic attacks (PA), and paroxysmal psychosomatic - paroxysmal atrial fibrillation (PAF) the diseases, necessity quite often arising in clinic and difficulty of their differentiation, have naturally highlighted a problem of their comparative research, revealing not only the general, but also basic psycho-physiological differences.

The purpose of work was studying psycho-physiological characteristics of autonomic dysfunction of patients with panic attacks and patients with paroxysmal atrial fibrillation.

28 patients with typical PA are surveyed (middle age 30.1±1.8 years), group of the control for which have made 26 healthy subjects (middle age 29.7±2.6 years) and 23 patients with PAF (middle age 57.3±2.9 years), group of the control for which have made 18 healthy subjects (middle age 56.2±2.0 years). Patients PA in comparison with patients with PAF were characterized authentically ($p < 0.05$) by more expressed autonomic dysfunction, a greater level of reactive and personal anxiety ($p < 0.01-0.02$), a greater degree of disturbance of concentration and fastness of attention ($p < 0.01$), a greater degree of disturbance of short-term memory.

At patients with PA in comparison with patients with PAF were observed higher degree of change of amplitude of wave P300 of the endogenous event-related potentials in both hemispheres, and character of these changes was different: the augmentation of amplitude was observed at patients with PA and depression - at patients with PAF. Spectral analysis EEG has shown authentic ($p < 0.01-0.05$) depression of power an alpha-rhythm and augmentation of power beta- and theta rythms in the right hemisphere at patients with PA. Unlike patients PA at patients with PAF ocured authentic ($p < 0.02-0.05$) depression of power of a beta-rhythm in both hemispheres.

Thus, at patients with considerably more expressed changes of power EEG in comparison from patients PAF are PA observed. The main distinctive feature PA is intensifying activating influences of a reticular formation of a mesencephalon and modulating influences of limbic system on the right hemisphere, for PAF the most typical is depression of activity mesencephalic a reticular formation in both hemispheres.

Research is executed at support of the Russian humanitarian scientific fund (the grant 11-06-01051а).

РОЛЬ АССОЦИИ БЕЛКОВ МИЕЛИНА (МВР, РЛР, СНР) В ФУНКЦИОНИРОВАНИИ МИТОХОНДРИЙ **Гордеева А.Е., Бабурин Ю.Л., Крестинина О.В., Азарашвили Т.С.**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, Пущино, Россия, lady.alina1310@yandex.ru

Миелин – липопротеидная мембрана олигодендроцитов, спирально закрученная вокруг аксона нервной клетки. Она защищает его и обеспечивает важные изолирующие свойства, позволяя распространяться потенциалу действия на большие расстояния с высокой скоростью. Основными мажорными белками миелина являются: протеолипидный белок (PLP), основной белок миелина (МВР), 2',3' – циклонуклеотид - 3' - фосфодиэстераза (СНР). Нарушение целостности миелиновой оболочки – демиелинизация, может быть одним из факторов нейродегенеративных процессов. При нейродегенерации, приводящей к гибели клеток нервной ткани, начальные стадии апоптоза связывают с митохондриями (Мх) и функционированием её неселективной поры (РТР).

Ранее в работах Кнаппа и Пайфера была показана ассоциация МВР и РЛР с Мх. В нашей лаборатории было обнаружено присутствие СНР во внешней и внутренней митохондриальной мембране и показана роль этого белка и его субстратов в функционировании РТР. Присутствие мажорных белков миелина в Мх, и участие СНР в работе поры, позволяют предположить, что Мх, в частности РТР, могут играть роль в процессе миелинизации. В связи с этим актуально исследование функций миелиновых белков в Мх, и изучение их влияния на работу поры – начальной стадии апоптоза.

В настоящей работе были изучены три фракции мозга, полученные после разделения на градиенте плотности Перкола: миелиновая, синаптосомальные митохондрии, несинаптические митохондрии. По данным Western blot белки МВР и СНР обнаружены в миелине, отмечено их присутствие во фракциях синаптосомальных митохондрий (12% и 30% соответственно) и несинаптических митохондрий (3% и 18% соответственно). В этих же фракциях были измерены основные параметры функционирования РТР: мембранный потенциал ($\Delta\psi$), кальциевая ёмкость, способность к набуханию. Наибольшая кальциевая ёмкость (320 μ М), отмечена у синаптических Мх, что подтверждается и высокой способностью фракции к набуханию. Кальциевая ёмкость и амплитуда набухания фракции несинаптических Мх примерно на 10% меньше, чем в синаптической фракции. Небольшой $\Delta\psi$ и кальциевая ёмкость (25 μ М) отмечены в миелиновой фракции, здесь Мх функционально связаны с миелином, но их процентное содержание низко, для Ca^{2+} - индуцированного набухания.

Изучение белкового состава и функциональных характеристик фракций Мх мозга, возможно, позволит обнаружить новые сигнальные пути по оси митохондрии – миелин – аксон.

Работа поддержана грантом РФФИ № 11-04-01321 и № 10-04-00271

THE ROLE OF THE ASSOCIATION OF MYELIN'S PROTEIN (MBP, PLP, CNP) IN THE PROCESS OF FUNCTIONING OF MITOCHONDRIA

Gordeeva A.E., Baburina Yu.L., Krestinina O.V., Azarashvili T.S.

Institute of Theoretical and Experimental Biophysics RAS, Pushchino, Russia, lady.alina1310@yandex.ru

Myelin is lipoprotein membrane of oligodendrocytes, which turbinal around axon of a nerve cell. Membrane protects and provides important insulating properties, allowing the action potential spreads over long distances at high speed. The major proteins of the myelin sheath are proteolipid protein PLP, myelin basic protein MBP, 2',3'-cyclic nucleotide-3'-phosphodiesterase CNP. Destruction of the myelin sheath – demyelination, may be one of the factors of neurodegenerative processes. Under neurodegeneration, resulting in a death of the cells of the nervous tissue, the initial stages of apoptosis is associated with mitochondria and action of its non-selective pore (PTP).

Previously in the works of Knapp and Pifer the association of MBP and PLP with mitochondria was showed. The presence of CNP in the outer and inner mitochondrial membrane was detected, also the role of this protein and its substrates in the functioning of PTP was showed in our laboratory. The presence of major proteins of myelin in the mitochondria, and the participation of CNP in PTP operation are suggesting that mitochondria, particularly PTP, may play a role in the process of myelination. Therefore important study of myelin proteins facility in the mitochondria, and study their effect on work PTP - the initial stage of apoptosis.

In this paper we studied three fractions of the brain, obtained after separation on Percoll gradient: myelin, synaptosomal mitochondria, nonsynaptosomal mitochondria. According to Western blot both proteins MBP and CNP were detected in myelin, their presence was marked in the synaptosomal mitochondrial fractions (12% and 30% respectively) and nonsynaptosomal mitochondria (3% and 18% respectively). Basic functional parameters of PTP are membrane potential ($\Delta\psi_m$), calcium's capacity, swelling were measured in these fractions. Maximum capacity of calcium (320 μM) was observed in synaptic mitochondria, which is confirmed by a high ability to swell of the fraction. Calcium's capacity and amplitude of mitochondrial swelling of nonsynaptic fraction is about 10% less than in the synaptic fraction. Low $\Delta\psi_m$ and calcium's capacity (25 μM) were observed in the myelin fraction, mitochondria are functionally related to myelin, but their percentage is too low, for Ca^{2+} - induced swelling.

The detailed study of protein composition and functional capability of fractions of the brain mitochondria possible will allow to detect a new signal pathways endwise of mitochondria – myelin – axon.

The study was supported by grant RFBR № 11-04-01321 u № 10-04-00271

ВЗАИМОСВЯЗЬ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ С РАБОТОЙ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ У ЛИЦ С ПАТОЛОГИЕЙ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

Гребнева А.С., Волкова Е.С., Сальникова Е.П.

Башкирский институт физической культуры (филиал) ФГБОУ ВПО Уральский государственный университет физической культуры, Республиканский кардиологический диспансер, Уфа, Россия; volkova_ekata@mail.ru

На базе научно-исследовательской лаборатории Башкирского института физической культуры были обследованы спортсмены-фехтовальщики с различной патологией опорно-двигательного аппарата: спинномозговые травмы, ампутация конечностей, остеохондрозы позвоночника. Целью работы являлось сравнение зависимости работы сердечно-сосудистой системы от состояния вегетативной нервной системы у начинающих спортсменов и спортсменов - разрядников. Исследования проводили на аппаратно-программном комплексе «Валента+» методом электрокардиографии и кардиоритмографии, моторно-висцеральные рефлексы оценивали при помощи орто- и клиностатической проб.

В результате анализа полученных данных выявлено: синусовая аритмия (50% от общего количества исследуемых); хроническая коронарная недостаточность (50 %); нарушение проводимости, выражающееся преимущественно в неполной блокаде правой ножки пучка Гиса (41,7 %); изменение сегмента ST-T (50 %). По данным кардиоритмографии установлено, что у начинающих спортсменов наблюдалась гиперактивность симпатической (17 %) и парасимпатической (8 %) нервной системы, чем, вероятно, и объясняется развитие аритмий. Эти данные подтверждаются результатами орто- и клиностатических проб, которые позволили количественно оценить состояние регуляции деятельности сердца, возбудимость и тонус вегетативной нервной системы. У 33 % начинающих спортсменов повышены возбудимость и тонус симпатического отдела, у 25 % - парасимпатического. Оценка сердечно-сосудистой системы показала, что, в отличие от начинающих, у спортсменов – разрядников преобладал синусовый ритм, данные ЭКГ укладывались в варианты нормы, а также отмечался больший процент нормотонического характера регуляции сердечного ритма с сохранением вагосимпатического баланса.

Таким образом, в условиях вынужденной гиподинамии, сопровождающейся пониженной мышечной активностью, у начинающих спортсменов – инвалидов с патологией опорно-двигательного аппарата наблюдались более выраженные изменения со стороны сердечно-сосудистой системы, связанные с нарушением ее регуляции. Систематические физические нагрузки улучшают моторно-висцеральные рефлексы, на что указывает нормализация работы изучаемых систем. Специально подобранные физические упражнения с учетом патологии являются одним из основных средств компенсации в условиях адаптации к вынужденной гипокинезии.

INTERRELATION BETWEEN ELECTROCARDIOGRAPHIC INDICATORS AND VEGETATIVE NERVOUS SYSTEM WORK WITH PERSONS HAVING THE LOCOMOTOR SYSTEM PATHOLOGY

Grebneva A.S., Volkova E.S., Salnikova E.P.

The Bashkir institute of physical training (branch) of FGBOU VPO the Ural state university of physical training, the Republican cardiological clinic, Ufa, Russia; volkova_ekata@mail.ru

The sportsmen-fencers with a various locomotor system pathologies were examined on the basis of the scientific and research laboratory of the Bashkir institute of physical training. The pathologies included: spinal traumas, extremities amputation, backbone osteochondroses. The object was to compare the dependence of cardiovascular system work on the vegetative nervous system condition with sportsmen-beginners and rated

sportsmen. The research was carried out with the help of a hardware-program complex «Valenta +» using the method of electrocardiography and cardiorythmography; motor- visceral reflexes were estimated with the help of the ortho - clinostatic tests.

As a result, the received data analysis discovered: sinus arrhythmia (50 % of the total number of the examined people); chronic coronary deficiency (50 %); conduction disorder mainly shown in incomplete right bundle branch block (41,7 %); change of segment ST-T (50 %). According to the cardiorythmography data, it is determined that sympathetic (17 %) and parasympathetic (8 %) nervous system hyperactivity was observed with the sportsmen-beginners; that is possibly the reason for arrhythmias development. The data are supported with the results of the ortho - clinostatic tests which allowed numerical estimating of the condition of the heart functioning regulation, excitability and the vegetative nervous system tone. Excitability and a tone of sympathetic part are increased with 33 % of the observed people, parasympathetic – with 25 %. The estimation of the cardiovascular system showed that, unlike the sportsmen-beginners, the sinus rhythm prevailed with the rated sportsmen, the data of the electrocardiograms met the norm variants, and it was also discovered the higher percent of normotonic character of the heart rate regulation with vagosympathetic balance preservation.

Thus, more evident changes concerning the cardiovascular system, connected with its regulation disorder were observed with the sportsmen-beginners – invalids with locomotor system pathology in the conditions of enforced hypodynamia accompanied by muscular hypoactivity. Regular physical activities improve motor- visceral reflexes, what normalization of the work of the studied systems proves. The specially chosen physical exercises, taking into account the pathology, are one of the basic means of compensation in the conditions of adaptation to the enforced hypokinesia.

АКТИВНОСТЬ НЕЙРОНОВ ГИПОКАМПА ПРИ СТИМУЛЯЦИИ ЭМОЦИОГЕННЫХ СТРУКТУР ГОЛОВНОГО МОЗГА: ЭФФЕКТЫ ПЕПТИДА ДЕЛЬТА-СНА

Григорчук О.С., Умрюхин П.Е.
ФГБУ НИИ НФ им. П.К. Анохина РАМН

Электрическая стимуляция участков гипоталамуса способна вызывать положительные и отрицательные эмоциональные состояния. Не известно, какое действие раздражение гипоталамических центров оказывает на импульсную активность нейронов дорсального гиппокампа у устойчивых и предрасположенных к стрессу крыс и какой эффект в этих условиях оказывает на гиппокампальные нейроны антистрессорный олигопептид (пептид, вызывающий дельта-сон, ПВДС). Для выяснения устойчивости крыс к стрессорной нагрузке использовали тест «открытое поле». Было зарегистрировано 107 нейронов дорсального гиппокампа: 57 при стимуляции латерального гипоталамуса (ЛГ), вызывающей положительное эмоциональное состояние, и 50 – при раздражении вентромедиального гипоталамуса (ВМГ) – «отрицательного» эмоциогенного центра.

Показано, что большинство зарегистрированных нейронов гиппокампа (28 нейронов, или 56%) оказались чувствительными (изменяли характер импульсной активности) к раздражению ВМГ, а на стимуляцию ЛГ ответили усилением или уменьшением частоты только 21 или 37% нервных клеток. Таким образом, раздражение негативного эмоционального центра гипоталамуса оказывает более выраженное генерализованное действие на гиппокампальные нейроны. Возможно, это можно объяснить более актуальным значением отрицательной эмоции для выживания животного.

Нейроны гиппокампа устойчивых к стрессу животных оказались менее чувствительны к стимуляции ВМГ (реагировало 43,5% нейронов гиппокампа), чем у предрасположенных крыс (изменили активность 66,7% нейронов гиппокампа).

У устойчивых животных, нейроны гиппокампа оказались менее чувствительны также и к стимуляции ЛГ (реагировало 33% нейронов), чем нейроны предрасположенных к стрессу животных (у них чувствительными были 42% нейронов гиппокампа). Вероятно, такую особенность можно связать с большей эмоциональностью предрасположенных к стрессу животных, на которых эмоции как отрицательного, так и положительного характера, судя по активности гиппокампа, оказывают более выраженный эффект.

После подведения ПВДС при стимуляции ВМГ у устойчивых к стрессу животных чувствительными стали 14 (61%) нейронов гиппокампа ($p < 0,05$ по сравнению с контролем), а у предрасположенных – 4 (15%) нейронов гиппокампа ($p < 0,05$). При стимуляции ЛГ после подведения ПВДС у устойчивых крыс чувствительными стали 7 (21%) нейронов ($p < 0,05$), у предрасположенных – 9 (38%) нейронов гиппокампа. Таким образом, у устойчивых к стрессу крыс ПВДС увеличил чувствительность гиппокампальных нейронов к раздражению ВМГ, а у предрасположенных - снизил. В ответ на стимуляцию ЛГ ПВДС снизил чувствительность гиппокампальных нейронов в обеих группах крыс.

NEURONAL ACTIVITY IN THE DORSAL HIPPOCAMPUS AFTER EMOTIONAL HYPOTHALAMIC CENTERS STIMULATION: EFFECTS OF THE DELTA-SLEEP INDUCING PEPTIDE

Grigorchuk O.S., Umriukhin P.E.

P.K. Anokhin institute of Normal physiology RAMS. I.M. Setchenov first Moscow medical university,
Moscow, Russia

Electrical stimulation of the different hypothalamic nuclei may induce positive or negative emotions. It is not known what effect produces hypothalamic stimulation on the activity of dorsal hippocampal neurons in resistant and predisposed to emotional stress rats and how this activity may be modulated by stress-protective delta-sleep inducing peptide (DSIP). To estimate rats resistance to emotional stress open field test was used. 107 neurons were recorded in the dorsal hippocampus: 57 with lateral hypothalamus (LH) stimulation – inducing positive emotional response, and 50 – with ventromedial hypothalamus (VMH) – negative emotional center stimulation.

Majority of the recorded hippocampal neurons (56%) were sensitive to VMH stimulation, whereas only 37% of dorsal hippocampal neurons changed firing rate after LH stimulation. Therefore negative emotional center stimulation induces more generalized effect on hippocampus neurons. Possibly it may be explained by the high importance of negative emotions for survival.

Hippocampal neurons of resistant to stress rats were less sensitive to VMH stimulation (43,5% responded), than neurons of predisposed animals (66,7% changed firing rate).

In resistant rats hippocampal neurons were also less sensitive to stimulation of LH (33%), than neurons of predisposed to stress rats (42% hippocampal neurons were sensitive to LH stimulation. Possibly it is explained by higher emotionality of predisposed to stress rats.

After DSIP microiontophoresis and VMH stimulation of resistant to stress rats sensitivity was observed in 61% ($p < 0,05$ vs control), in predisposed – 15% of hippocampal neurons ($p < 0,05$ vs control). After DSIP application and LH stimulation in resistant rats sensitive were 21% of neurons ($p < 0,05$ vs control), in predisposed – 38% of hippocampal neurons. Therefore in resistant to stress rats DSIP increased sensitivity to VMH stimulation, in predisposed – decreased. After LH stimulation DSIP decreased hippocampal neurons sensitivity in both groups of rats.

ИЗМЕНЕНИЕ КАТЕХОЛАМИНЕРГИЧЕСКИХ СТРУКТУР ПЕРЕДНЕГО МОЗГА КРЫС ПОСЛЕ ФОКАЛЬНОЙ ИШЕМИИ

Григорьев И.П., Гилерович Е.Г., Петрова Е.С., Власов Т.Д., Коржевский Д.Э.

НИИ экспериментальной медицины СЗО РАМН, Санкт-Петербург, Россия; iemmorphol@yandex.ru

Использованная экспериментальная модель фокальной ишемии вызывает селективную гибель нейронов стриатума, однако состояние афферентной иннервации в этой области не изучено. Известно, что катехоламинергические структуры в переднем мозге млекопитающих представлены, главным образом, норадренергическими аксонами нейронов locus coeruleus ствола мозга и дофаминергическими аксонами нейронов чёрной субстанции и вентральной тегментальной области, находящимися в среднем мозге. Целью настоящего исследования было изучение состояния катехоламинергических структур стриатума и неокортекса крыс после транзиторной ишемии мозга, используя иммуногистохимические методы выявления тирозингидроксилазы (ТГ) и маркера нервных клеток – белка NeuN. Ишемию вызывали путём эндоваскулярной окклюзии средней мозговой артерии. Продолжительность нарушения кровообращения в бассейне левой средней мозговой артерии составляла 30 мин, время реперфузии 48 ч. Иммуноцитохимическое выявление белка NeuN в мозге крыс после ишемии отчётливо демонстрирует исчезновение нейронов в значительной части ипсилатерального полушария. При этом выявлено снижение количества ТГ-иммуно-позитивных волокон и терминалей в переднем мозге крыс. Это указывает на резкое снижение функциональной активности катехоламинергических нервных клеток. Последнее может быть связано с гибелью катехоламинергических нейронов, несмотря на их отдалённое расположение от локуса ишемии, или/и с их значительной функциональной перестройкой.

Работа поддержана грантом РФФИ 11-04-01693.

CHANGES IN CATECHOLAMINERGIC STRUCTURES OF RAT FOREBRAIN AFTER FOCAL ISCHEMIA

Grigorev I.P., Gilerovich E.G, Petrova E.S., Vlasov T.D., Korzhevskii D.E.

Research Institute of Experimental Medicine of the North-West Branch of Russian Academy of Medical Sciences,
St. Petersburg, Russia; iemmorphol@yandex.ru

The used experimental model of focal ischemia induces selective loss of striatal neurons, but state of afferent innervation in this area remains to be elucidated. Catecholaminergic structures of the mammalian forebrain are known to be represented mainly by noradrenergic axons arising from neurons of locus coeruleus located in the brainstem and dopaminergic axons of substantia nigra and ventral tegmental area in diencephalon. The present study is aimed at elucidating the state of catecholaminergic structures of striatum and neocortex of rats exposed to transitory ischemia of the brain by using immunocytochemical technique of revealing the tyrosine hydroxylase (TH) and a marker of neural cells NeuN. Ischemia was induced by endovascular occlusion of middle cerebral artery. Blood circulation in the basin of left middle cerebral artery was ceased for 30 min. and period of reperfusion was 48 hrs. Immunocytochemical revealing of protein NeuN in rat brain after ischemia clearly demonstrates neuronal loss in a great part of ipsilateral hemisphere. This is accompanied by a decrease of TH-immunopositive fibers and terminals in the rat forebrain. This seems to be due to dramatic decline of functional activity of catecholaminergic nerve cells, which could be a result of the cells loss (despite their remote location from the locus of ischemia), or/and their essential functional rearrangement.

The study is supported by grant of the Russian Fund for Fundamental Researches 11-04-01693

РОЛЬ АЦЕТИЛИРОВАНИЯ И МЕТИЛИРОВАНИЯ ГИСТОНОВ В ЭПИГЕНЕТИЧЕСКИХ МЕХАНИЗМАХ ДОЛГОВРЕМЕННОЙ ПАМЯТИ

Гринкевич Лариса Николаевна

Учреждение Российской академии наук Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, г. Санкт-Петербург, Россия; Larisa_Gr_spb@mail.ru

Под эпигенетическими механизмами памяти понимается посттрансляционная модификация ДНК и гистонов приводящая к индукции экспрессии генов необходимых для пластических перестроек нервной системы под воздействием изменений окружающей среды. Задачей нашего исследования является изучение роли ацетилирования и метилирования гистонов в формировании рефлекса пищевой аверзии у моллюска *Helix*. С ацетилированием гистонов в настоящее время связывается главным образом активация экспрессии генов, тогда как с метилированием, как активация, так и репрессия. Методом Вестерн блот анализа показано, что в ЦНС *Helix* спустя 15 мин после обучения происходит значительная индукция диметилирования гистона H3 по лизину 9 и триметилирования гистона H3 по лизину 4. Через 1 час после обучения уровень метилирования гистона H3 по лизину 4 снижается, однако метилирование по лизину 9 остается повышенным. Известно, что диметилирование гистона H3 по лизину 9 приводит к репрессии генов, а триметилирование по лизину 4 вызывает индукцию экспрессии. В эти же временные интервалы при обучении происходит и рост ацетилирования гистона H3. Таким образом, исходя из полученных нами

данных, можно предположить, что в формирование рефлекса пищевой аверсии вовлекается как индукция экспрессии генов, так и репрессия. С другой стороны, повышенный уровень метилирования гистона H3 по лизину 9 продолжающийся длительное время может отражать влияние процессов торможения, которые, как показано еще И.П. Павловым, играют важную роль в функционировании ЦНС и формировании долговременной памяти. Процессы торможения в нервной системе на молекулярном уровне на данный момент остаются практически неизученными. Кроме того, нами были также проведены исследования направленные на улучшение долговременной памяти через индукцию процессов ацетилирования. Для этих целей использовали животных с дисфункцией серотонинэргической системы, характеризующихся сниженными способностями к ее формированию (ювенильных и животных которым перед обучением вводили нейротоксин 5,7 ДОТ, или метиоптин). Показано, что введение блокатора деацетилаз бутирата натрия, увеличивающего статус ацетилирования гистонов, реверсирует формирование долговременной памяти у этих животных. Таким образом, наши модели с дисфункцией серотонинэргической системы могут быть применимы для скрининга веществ улучшающих ментальные характеристики.

Работа поддержана грантом РФФИ № 11-04-01968

HISTONE ACETYLATION AND METHYLATION IN EPIGENETIC MECHANISMS OF MEMORY FORMATION **Grinkevich Larisa Nikolaevna**

I.P. Pavlov Institute of Physiology of the R A S, Russia, Larisa_Gr_spb@mail.ru

Under epigenetic mechanisms of memory we understand posttranslational histone and DNA modifications, leading to the induction of genes expression important for plastic rearrangements of nervous system under environmental changes. The goal of this study was the investigation of the role of histone methylation and acetylation in food aversion reflex formation in mollusk *Helix*. To the current knowledge, acetylation of histones only activates gene expression, while methylation can both activate expression of the genes and repress it.

We found, that in CNS of *Helix* 15 minutes upon learning there is a significant dimethylation of H3 histone on lysine 9 and trimethylation on lysine 4 by means of Western-blot. Methylation levels of histone H3 (lys 4) are coming down, but the methylation on Lysine 9 still remains higher, in comparison to naive animals 1 hour upon learning. It is known, that dimethylation of H3 histone on lysine 9 leads to the repression of transcription, and trimethylation on lysine 4 leads to induction of transcription. At the same time we could observe increase of histone H3 acetylation upon learning, underlying induction of transcription of genes including ones crucial for the long-term memory formation. Taking together all obtained data by us suggest, that epigenetic changes on the chromatin during food aversion reflex formation, can be the reason for induction and repression of the genes and result in memory consolidation. Induction of histones methylation on lysine 9 is lasting much longer than lysine 4 methylation, which can reflect an active influence of habituation processes, which, as was shown by I.P. Pavlov play an important role in CNS functioning and are poorly studied on molecular level.

Moreover we performed investigations on improvement of the long-term memory formation by the induction of acetylation. For these purposes we used animals with dysfunction of serotonergic system, characterized by low capabilities to form long-term memory (juvenile animals and animals treated with neurotoxin 5,7 DOT or antagonist of serotonin receptors - metiotepine). We showed, that injection of deacetylase inhibitor NaB, which increases acetylation levels of histones, significantly improves long term memory formation. Thus chromatin modulators can be used for the improvement of long-term memory formation. As well our model, on dysfunction of serotonergic system can be used for the search of future compounds for treatment of loss of memory disorders.

This work was supported by RFBR grant № 11-04-01968

ВЛИЯНИЕ ОСЛАБЛЕННОЙ ГЕОМАГНИТНОЙ СРЕДЫ НА ВЫСШУЮ НЕРВНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЛАБОРАТОРНЫХ КРЫС В УСЛОВИЯХ ХРОНИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Гуль Е.В., Микрюкова А.В.

Томский государственный университет, НИИ биологии и биофизики, Томск, Россия, elizaveta-gul@yandex.ru

Исходя из того, что геомагнитное поле является одним из важнейших экологических факторов, можно предположить, что длительное систематическое пребывание в условиях относительной изоляции от него, может оказать неблагоприятное влияние на здоровье человека. В данной работе рассматриваются результаты эксперимента, посвященного исследованию хронического воздействия гипогеомагнитных условий (ГГМУ) на высшую нервную деятельность лабораторных крыс.

Опытную группу крыс помещали в ГГМУ, где они находились постоянно в течение всего эксперимента (21 сутки). В течение этого времени внутри установки с помощью колец Гельмгольца поддерживался сниженный в 500-1000 раз (+/-50 нТл) уровень магнитного поля. Контрольная группа животных находилась в соседней комнате. За крысами обеих групп велась круглосуточная видеозапись.

Для исследования влияния ГГМУ на биоэлектрическую активность мозга регистрировали ЭЭГ с помощью подкожных игольчатых электродов до и после эксперимента, в условиях сенсорной нагрузки. Поведение исследовали с помощью «открытого поля», выработки условного рефлекса пассивного избегания, теста «Перегородка» (Кудрявцева Н.Н., 2003), а также подсчета количества межиндивидуальных взаимодействий и встряхиваний в ночные часы (0, 3, 6, 8, 20 и 21 час) в последние 2 недели эксперимента. Оценивали экспрессию белков раннего ответа C-fos и количество клеток, содержащих μ -опиоидные рецепторы во фронтальной коре.

К концу эксперимента у опытных животных выявлена тенденция к повышению уровня спонтанной агрессии, в середине эксперимента у опытных крыс выявлена тенденция к увеличению числа актов встряхивания, что может быть связано с ингибированием серотонинэргической системы («синдром мокрой собаки»). К концу эксперимента динамика актов встряхивания у опытной группы сходна с динамикой контрольных животных, что свидетельствует об адаптации к гипогеомагнитным условиям. По результатам теста «Перегородка» опытные животные вели себя более агрессивнее ($p < 0.05$).

Для опытной группы животных обнаружено уменьшение абсолютных мощностей тета, альфа, бета, гамма ритмов ЭЭГ по сравнению с контрольной группой животных ($p < 0.05$), что свидетельствует

о нарушениях биоэлектрической активности мозга. Изменений в экспрессии белков раннего ответа C-fos и в содержании μ -опиоидных рецепторов во фронтальной коре опытных крыс не обнаружено.

THE EFFECT OF MAGNETIC FIELD DEPRIVATION ON THE HIGHER NERVOUS ACTIVITY IN RATS IN A LONG-TERM EXPERIMENT

Gul E.V., Micrukova A.V.

The Research Institute of Biology and Biophysics, Tomsk State University, Tomsk, Russia,
elizaveta-gul@yandex.ru

Based on the fact that the geomagnetic field is one of the most significant ecological factors, we can assume that a systematic long-term staying in conditions of a relative isolation from the geomagnetic field can have an adverse effect on the health of humans. This report summarises the results of an experiment investigating a chronic exposure to hypogeomagnetic conditions (HGMC) on the higher nervous activity in rats.

The experimental group of rats was put in HGMC in which the rats remained permanently throughout the whole experiment (21 days). During this time, the magnetic field level was kept depressed by 500-1,000 times (\pm 50 nT) with the help of Helmholtz coils put inside the installation. The control group of animals was kept in the next room. A twenty-four-hour video recording was performed for both groups of rats.

For the purposes of investigating the HGMC effect on the bioelectrical activity of brain, EEG was recorded with hypodermic needle electrodes in conditions of sensory load before and after the experiment. The behaviour was analysed with the "open field" method, with the production of passive avoidance conditioned reflex, "partition" test (Kudryavtseva N.N. 2003), and the count of the number of interpersonal interactions and shakes in the hours of darkness (at midnight, 3 a.m., 6 a.m., 8 a.m., 8 p.m., and 9 p.m.) during the last two weeks of the experiment. The expression of C-fos early response protein and the number of cells containing μ -opiate receptors was estimated in the different structure of brain.

By the end of the experiment, experimental animals demonstrated an increased the level of spontaneous aggression. In the middle of the experiment, an increased number of shake acts was detected which may be associated with the inhibition of serotonergic system (i.e. "wet dog syndrome"). By the end of the experiment, the dynamics of shake acts in the experimental group became similar to that in the control animals which means the adaptation to hypogeomagnetic condition. As a result of the "partition" test, the experimental animals were more aggressive ($p < 0.05$). The experimental group of animals showed a decrease in the absolute power of theta, alpha, beta, and gamma EEG rhythms compared with those of the control group ($p < 0.05$), which indicates violations in the bioelectrical activity of brain.

No changes in the expression of C-fos early response protein and the number of μ -opiate receptors in the frontal cortex of the experimental rats were detected.

ОСОБЕННОСТИ КАПИЛЛЯРНОГО КРОВОТОКА В КОЖЕ У ДЕТЕЙ 4-7 ЛЕТ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ХАРАКТЕРА ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА

Гурова О.А.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский университет дружбы народов», Москва, Россия; oaqur@list.ru

Известно, что сердечно-сосудистая система на всех уровнях функционирования (макро и микро) находится под влиянием вегетативной нервной системы. Баланс между симпатическим и парасимпатическим влиянием на сердечный ритм у человека варьирует как в индивидуальном, так и в возрастном аспекте. Целью настоящего исследования было выявление зависимости между состоянием кожного кровотока у детей и характером вегетативной регуляции сердечного ритма.

У 70 здоровых детей в возрасте от 4 до 7 лет изучалась вариабельность сердечного ритма (BCP) методом кардиоинтервалографии по Р.М. Баевскому на аппарате «Варикард» (ТОО «Рамена», Рязань) и состоянии капиллярного кровотока в коже 4-го пальца кисти методом лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ) на аппарате «ЛАКК-01» (НПП «Лазма», Москва).

Анализ BCP показал, что большинство детей (43%) имели сбалансированный характер вегетативной регуляции сердечного ритма. У 32% детей преобладало влияние симпатической, а у 25% - парасимпатической нервной системы, что определялось на основании анализа величины таких показателей BCP как AMo, RMSSD, pNN50, LF/HF.

Дети со сбалансированными вегетативными влияниями на сердце имеют и средние значения показателей микроциркуляции крови в коже: уровня кровотока (ПМ) и его подвижности (СКО). В соотношении активных и пассивных модуляций кожного кровотока у них преобладает активный сосудистый компонент; индекс флаксмоций (ИФМ) имеет наибольшую величину. У детей с преобладанием симпатических влияний уровень кожного кровотока и его подвижность снижены. Активные механизмы регуляции микроциркуляции остаются на достаточно высоком уровне; ИФМ уменьшается, но незначительно. Для этих детей характерно снижение притока крови в микроциркуляторное русло кожи и повышение тонуса микрососудов. Преобладание парасимпатических влияний на ритм сердца сочетается с некоторым увеличением притока крови в кожу и расширением микрососудов. Уровень кровотока в коже у детей этой группы имеет тенденцию к увеличению, но его подвижность снижается. Наблюдается также ослабление влияния активных сосудистых механизмов регуляции микроциркуляции и усиление пассивных, связанных с дыханием и пульсовыми колебаниями. ИФМ у этих детей отличается наименьшими значениями.

Результаты исследования позволяют сделать вывод о наличии тесной связи между состоянием капиллярного кровотока кожи и характером вегетативной регуляции сердечного ритма у детей 4-7 летнего возраста.

FEATURES OF SKIN MICROCIRCULATION IN 4-7 YEARS OLD CHILDREN IN DEPENDENCE ON THE CHARACTER OF VEGETATIVE REGULATION OF HEART RATE

Gurova O.A.

Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia; oagur@list.ru

It is known that the cardiovascular system at all its levels (macro and micro) is influenced by vegetative nervous system. The balance between sympathetic and parasympathetic influence on heart rate in humans varies individually as well as in the age aspect. The aim of this study was to determine the relationship between the state of skin microcirculation in children and the character of the vegetative influence on heart rate.

70 healthy children from 4 to 7 years old were examined. The heart rate variability was studied by R. Bayevsky's cardiointervalographic method on the "Varicard" device (Producer - "Ramena", Ryazan) and the state of blood microcirculation - by method of Laser Doppler Fluxmetry (LDF) in the skin of 4-th hand finger on the "LAKK-01" device (Producer - "Lazma", Moscow).

Analysis of the heart rate variability had shown that the majority of children (43%) possessed the balanced character of vegetative influence on heart rate. In 32% of children the influence of sympathetic and in 25% - parasympathetic nervous system was prevailed. The confirmation of that was done by the analysis of such parameters as AMo, RMSSD, pNN50, LF/HF.

LDF study related to the skin blood microcirculation has revealed its features in children with different character of vegetative regulation of heart rate. The parameters of skin microcirculation as a level of intensity of blood circulation (M) and its oscillation (flux) have averages values in children with the balanced vegetative influences on heart. The active vascular component prevails in the ratio between active and passive modulations of skin blood microcirculation; the index of microcirculation (IM) has the greatest value.

The predominance of sympathetic influences on heart rate leads to reducing the skin microcirculation level and its flux. The active mechanisms of regulation of the microcirculation remain at a high level. IM is reduced, but only slightly. For these children are typically the decrease of blood inflow in the skin microvessels and the enhancement of microvessels tonus.

The parasympathetic prevalence on heart rate reflects to the little increase of blood inflow in skin and to increase of microvessels diameter. The level of a skin blood microcirculation tends to increase in children of this group, but flux reduces. Influence of active mechanisms of regulation of microcirculation weakens, and influence of the passive mechanisms, related to breathe and pulse amplitudes, amplifies. By reason of that the IM in these children has the least values.

Results of the study suggest a presence of close relationship between the condition of the skin blood microcirculation and the character of the vegetative regulation of heart rate in children from 4 to 7 years old.

ИЗУЧЕНИЕ НЕКОТОРЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ ТРАВМАХ РОГОВИЦЫ ГЛАЗА В ЭКСПЕРИМЕНТЕ И КОРРЕКЦИЯ ИХ ШАФРАНОМ

Гусейнова Ф.М., Бабаев Х.Ф.

Институт физиологии им А.И.Караева НАН Азербайджана, Баку

Повреждения органа зрения остаются одной из причин инвалидности по зрению и составляет 16,3% в структуре инвалидности. Травма роговой оболочки имеет высокий удельный вес в этиологии славовидения и слепоты.

Механические ранения составляют от 15 до 37% в структуре патологии органа зрения среди которых проникающие ранения встречаются наиболее часто и причем более половины (54,5%) проникающих ран локализируются в роговице.

Раневой процесс в глазу представляет собой сложный комплекс биологических явлений, в основе которых заложены определенные биохимические изменения. Известно, что активные формы кислорода (АФК) являются непосредственными участниками процессов направленных на сохранение гемостаза. Однако при некоторых патологических состояниях в организме приводит окислительному стрессу. Подобные состояния развиваются и при офтальмопатологии.

Трудности лечения язв роговицы в значительной степени обусловлены неудовлетворенностью результатами традиционной терапии. Высокая частота (44,8-52,7%) развития осложнений обуславливает необходимость разработки новых методов лечения язв роговицы.

Целью настоящей работы являлось изучение эффективности применения экстракта шафрана в комплексном лечении с антибиотиками у животных с экспериментальной язвой роговицы. Исследования проведены на 18 кроликах весом 2,5-3 кг, породы Шиншилла (*Oryctolagus cuniculus*). Травмы роговицы создавали путем хирургического вмешательства с помощью металлического скребка. В виде наркоза был введен этиминал-Na в ушную вену в дозе 40 мг/кг. Травмы роговицы созданы в 3-х степенях: легкие, средней тяжести и тяжёлые. Контрольные животные подвергались лечению антибиотиком. «Roserin» А опытные, лечились антибиотиком и 0,5% раствором экстракта шафрана. Опытные животные делились на 3 группы. Первой групп шафран был введен капельным путем, второй парабальбарно; 3-капельно и парабальбарно. В ходе опытов на 1, 6, 12, 24, 36, 45-дни животные декантировались и после энуклеации глаз в ткани роговицы изучены изменение содержание продуктов ПОЛ (МДА) и активность Na, K, Mg АТФ-азы.

АТФ-азная активность изучалась по методу С.Л. Бонтинга в модификации А. Соболина., МДА определяли по методу Асакава Т и Матсушита С. Критериями выздоровления считали устранение роговичного синдрома, резорбцию некротических масс и инфильтрации стромы роговицы. Степень травмы роговицы определяли флюоресцеиновой пробой при естественном или боковом освещении.

Сравнительный анализ результатов лечения язв роговицы выявил эффективность применения 0,5% раствора шафрана в комплексном лечении с антибиотиком. Срок очищения язвенного дефекта от некротических масс опытной группы сократился на 1,5-2 раза по сравнению с контрольной группой.

В проведенной работе одним из выявленных факторов является увеличение продуктов окисления свободных радикалов (ОСР), которые, влияя на функциональное состояние клеток, приводит и к наруше-

нию в их мембранных структурах. Изменение интенсивности ПОЛ в разное время эксперимента также влияет и на другие показатели. Так, при увеличении интенсивности ПОЛ уменьшается активность, Na, K, Mg АТФ-аз. При лечении травмы роговицы разной степени (легкой, средней и тяжелой) 0,5% раствором экстракт шафрана разными способами (капельно, парабульбарно, капельно+парабульбарно) уменьшается интенсивность ПОЛ и увеличивается ферментативная активность Na, K, Mg АТФ-аз в зависимости от способов введения шафрана.

Таким образом, анализ проведенных нами исследований и клинических наблюдений показывает, что высокая антиоксидантная активность экстракта шафрана открывает перспективы эффективного использования его при лечении травм роговицы.

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ОРГАНИЗМА СТУДЕНТОВ С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ СЕРДЕЧНО - СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ ЛЕЧЕБНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ

Давлетьярова К.В.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет г. Томск, Россия
davletyarova@rambler.ru

Введение. На занятиях лечебной физической культуры проводится работа над совершенствованием функционального состояния сердечно-сосудистой системы студентов, укреплением здоровья, обучением основным двигательным навыкам, повышением физической и умственной работоспособности.

Объект исследования. Методом кардиоинтервалографии (КИГ), были обследованы студенты Томского Политехнического Университета I-II курса с заболеваниями сердечно-сосудистой системы (n=36). Обследования проводились дважды: в начале и в конце семестра. Оценивались показатели исходного вегетативного тонуса (ИВТ), вегетативной реактивности (ВР).

Методы исследования. Анализ функционального состояния организма методом кардиоинтервалографии проводился на аппарате «ЭКГ-триггер-МКА-02».

Метод кардиоинтервалографии позволяет оценить: функциональное состояние организма; отдельные звенья регуляции кровообращения; адаптационный ответ организма при воздействии различных стрессоров

Результаты и обсуждение. В ходе исследования анализировался показатель индекс напряжения (ИН)– это показатель, который наиболее полно информирует о степени напряжения компенсаторных механизмов организма, уровне функционирования центрального контура регуляции ритма сердца.

При оценке адаптивных возможностей организма наблюдалось уменьшение показателя ИН, и улучшение таких показателей как исходный вегетативный тонус, вегетативная реактивность и восстановительный период. В конце учебного года на 1 курсе уменьшается показатель индекс напряжения ИН в фоновой пробе, что указывает на развитие адаптационных возможностей организма. Об улучшении вегетативного гомеостаза также говорит и уменьшение ИН во 2 ортостатической пробе в группе студентов страдающих заболеваниями опорно-двигательного аппарата. На 2 курсе ИН не изменился, это может быть связано с тем, что адаптационные возможности достигли максимума и не могут вырасти, как на первом году посещения занятий ЛФК.

Результаты проведенных исследований имеют большое практическое значение при проведении занятий ЛФК со студентами с заболеваниями опорно-двигательного аппарата и сердечно-сосудистой системы.

FUNCTIONAL STATE OF STUDENTS WITH CARDIO - VASCULAR SYSTEM, DEALING WITH MEDICAL PHYSICAL CULTURE

Davletyarova K.

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia, davletyarova@rambler.ru

Introduction. The classes of therapeutic physical training, work on improving the functional state of the cardiovascular system of students, health promotion, teaching basic motor skills, increase physical and mental performance.

The object of the study. Cardiointervalography (CIG), students were surveyed at Tomsk Polytechnic University, I-II course with cardio-vascular diseases (n = 36). Surveys were conducted twice: at the beginning and end of the semester. Rates were estimated initial autonomic tone (ICT), autonomic reactivity (VR).

Research methods. Analysis of the functional state of the method cardiointervalography conducted using the "ECG trigger-MCA-02."

Cardiointervalography to evaluate: the functional state of the organism, the individual links regulation of blood circulation; adaptive response of the body when exposed to various stressors.

Results and discussion. The study analyzed indicator tension index (TI) - a measure that best informs on the degree of stress compensatory mechanisms of the organism, the level of functioning of the central contour of heart rate regulation.

In assessing the adaptive capacity of the organism observed a decrease in index TI, and the improvement of such indicators as the initial vegetative tone, vegetative reactivity and recovery period. At the end of the school year at a reduced rate indicator strain index TI in the background sample, which indicates the development of adaptive capacities of the organism. On the improvement of vegetative homeostasis, and also said a decrease in the 2 orthostatic test in a group of students suffering from diseases of the musculoskeletal system. In the course of two TI has not changed, this may be due to the fact that adaptive capacity peaked and may not grow as the first year of attendance and exercise therapy.

The results of these studies are of great practical importance during gymnastics classes with students with diseases of the musculoskeletal system and cardiovascular system.

ИЗМЕНЕНИЕ ВЕНТИЛЯТОРНОГО ОТВЕТА НА ГИПОКСИЮ И ГИПЕРКАПНИЮ ПРИ ЭКЗОГЕННОМ УВЕЛИЧЕНИИ ИНТЕРЛЕЙКИНА-1В В КРОВИ И ЦЕРЕБРОСПИНАЛЬНОЙ ЖИДКОСТИ

Данилова Г.А., Александрова Н.П.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физиологии им.И.П.Павлова Российской академии наук, Санкт-Петербург, Россия, galdanilova@rambler.ru

В настоящее время активно разрабатывается вопрос об участии провоспалительных цитокинов, медиаторов иммунной системы, в развитии утомления дыхательных мышц и ухудшения их сократительной способности, которое наблюдается при резистивном дыхании. При этом остается практически неисследованным возможное влияние провоспалительных цитокинов на хеморецепторные механизмы регуляции дыхания, участвующие в формировании паттерна дыхания и вентиляторной чувствительности к гиперкапнической и гипоксической стимуляции.

В экспериментах на наркотизированных крысах с помощью метода возвратного дыхания гипоксической и гипероксически-гиперкапнической газовой смесью исследовалось влияние основного провоспалительного цитокина интерлейкина-1 β (ИЛ-1 β) на вентиляторные ответы на гипоксию и на гиперкапнию. Для этого производилось введение 10 мкл раствора рекомбинантного человеческого интерлейкина-1 β , содержащего 400 нг действующего вещества, в правый боковой желудочек мозга при помощи шприца Гамильтона и в кровеносную систему через бедренную вену.

В ходе эксперимента регистрировались дыхательный объем (ДО), частота дыхания (ЧД), рассчитывался минутный объем дыхания (МОД), средний инспираторный поток (V_i), регистрировался газовый состав альвеолярного воздуха.

Установлено, что при спокойном дыхании, повышение уровня ИЛ-1 β как в крови, так и в cerebrospinalной жидкости вызывает увеличение дыхательного объема, минутной вентиляции дыхания. В тоже время повышение церебрального уровня ИЛ-1 β ослабляет вентиляторную чувствительность, как к гипоксии, так и к гиперкапнии. На фоне действия ИЛ-1 β наблюдалось снижение прироста МОД на 47%, ДО – на 40%, средней скорости инспираторного потока на 50% на гиперкапническую стимуляцию, и снижение прироста МОД на 66%, ДО – на 80%, и средней скорости инспираторного потока на 43% на гипоксическую стимуляцию.

Полученные данные дают основание считать, что ослабление вентиляторной чувствительности к гиперкапнии и гипоксии было связано с влиянием интерлейкина-1 β на центральные, нейрональные механизмы, участвующие в хеморецепторной регуляции дыхания.

Исследование поддержано грантом РФФИ №09-04-01662.

CHANGE OF THE VENTILATORY RESPONSE ON THE HYPOXIA AND HYPERCAPNIA INCREASE IN EXOGENOUS INTERLEUKIN-1B IN BLOOD AND CEREBROSPINAL FLUID

Danilova G.A., Aleksandrova N.P.

Pavlov Institute of Physiology, Russian Academy of Sciences, Saint-Petersburg, Russia, galdanilova@rambler.ru

At the present time a role of proinflammatory cytokines in the development of respiratory muscle fatigue and decreasing of muscle contraction force during the resistive breathing is investigated. However little is known about participation of proinflammatory cytokines in chemoreceptor control of the breathing pattern and ventilatory responses to hypercapnic and hypoxic stimulation.

In our study the influence of the major proinflammatory cytokine interleukin-1 β (IL-1 β) on the ventilatory responses to hypoxia and hypercapnia was investigated in experiments on anesthetized rats. For this purpose 10 μ l solution containing 400 ng of recombinant human interleukin-1 β was administered into the brain right lateral ventricle using a syringe Hamilton and into the bloodstream through the femoral vein.

In the experiments tidal volume, respiratory frequency and the mean inspiratory flow were recorded. Calculated minute ventilation, detected the gas composition of the alveolar air. The value for minute ventilation was calculated from the mean tidal volume and respiratory frequency of ten respiratory cycles. The gas composition of the alveolar air was detected by the rapidly responding quadruple mass spectrometer (model MC-100, Institute of analytic instrument-making, RAS).

It was found that during quiet breathing, increased levels of IL-1 β in blood and cerebrospinal fluid evoked an increase in tidal volume and minute ventilation. At the same time increasing the cerebral level of IL-1 β reduced ventilatory sensitivity to both hypoxia and hypercapnia. After interleukin injection slope of minute ventilation decreased by 47%, tidal volume – by 40%, mean inspiratory flow rate - by 50% in the hypercapnic stimulation. During the hypoxic stimulation slope of minute ventilation decreased by 66% and, tidal volume reduced by 80%, and mean inspiratory flow rate - by 43%.

In conclusion, the data obtained indicate that the weakening of ventilatory sensitivity to hypercapnia and hypoxia was associated with the influence of interleukin-1 β on the central, neural mechanisms involved in the chemoreceptor regulation of respiration.

The study was supported by the Russian Foundation for Basic Research grant №09-04-01662.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ СМЫСЛ ИНДЕКСА АПНОЭ-ГИПОПНОЭ СНА

Дейнека Э.А.

Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий, Москва, Россия, edeyneka@mail.ru

В современной сомнологии индекс апноэ-гипопноэ (ИАГ) является ключевым интегративным показателем степени тяжести дыхательных нарушений во время сна, отражающим также степень риска возникновения сопряженных расстройств. На основании исследований Стенфордского центра по изучению сна в 1972-1973 гг. (Guilleminault C., 1993, 1994) минимальное значение ИАГ, установленное опытным путем и определяемое как число эпизодов в час полного (>50%) или частичного (<50%, но >30%) ограничения ороназального потока, было принято равным 5, при длительности единичного эпизода не менее 10 сек. с

уровнем дезоксигенации крови не менее 4% (Вейн А.М., 1988). В 1999 году Американской Академией медицины сна, для классификации степеней дыхательных нарушений во время сна, были условно выделены 4 диапазона ИАГ: 1. ИАГ<5 (норма); 2. 5<ИАГ<15 (легкая степень); 3. 15<ИАГ<30 (средняя); 4. ИАГ>30 (тяжелая). В различных исследованиях, а также в клинической практике, сомнологи зачастую модифицируют пределы выделяемых диапазонов (с соответствующими границами на уровне 5, 10, 15, 20, 30, 40) и минимальные значения параметров, входящих в определение ИАГ. Так, например, Redline S., Budhiraja R., Kapur V. et al., 2007 изучили связь ИАГ с артериальной гипертензией, сердечно-сосудистыми заболеваниями, дневной сонливостью, снижением качества жизни, частотой ДТП и пришли к выводу о том, что прогностическое значение ИАГ в отношении указанных патологий и явлений зависит от задания различных уровней минимальных значений отдельных параметров в определении ИАГ (частота эпизодов в час, уровень снижения давления ороназального потока для апноэ и гипопноэ, минимальный уровень дезоксигенации крови, минимальная длительность эпизода апноэ-гипопноэ, наличие ассоциации такого эпизода с ЭЭГ-микроробуждением или изменениями на ЭКГ и так далее).

Отсутствие однозначных результатов таких эмпирических поисков, очевидным образом, указывает на необходимость определения, прежде всего, фундаментального физиологического смысла ИАГ, то есть биологической сущности количественно описываемых им процессов. В частности, с этой точки зрения, представляет интерес изучение характера *соотношения между динамикой усугубления степени десатурации* (как на протяжении одиночного периода сна, с учетом вариабельности SpO₂ по стадиям сна, так и в катамнестической перспективе) *и динамикой нарастания частоты и длительности эпизодов апноэ-гипопноэ с заданным минимумом десатурации в различных стадиях сна, а также в анамнезе пациента с течением времени.* Иначе говоря, *при одном и том же значении ИАГ* (например в разных стадиях сна у одного и того же индивида или в периоде сна в целом у различных индивидов) *уровни десатурации и продолжительность эпизодов десатурации могут значительно различаться, и следовательно, на основании одного лишь ИАГ, в строгом смысле, невозможно судить о степени тяжести дыхательных нарушений во время сна и их патогенетической значимости, поскольку механизм влияния этих нарушений на гомеостаз организма может быть различным и, соответственно, являться в разной степени патогенным.*

Проведенные нами ранее исследования (Дейнека Э.А., 2009, 2010, 2011) по изучению динамики парциального давления углекислого газа в конечном дыхательном объеме у лиц с различными степенями тяжести дыхательных нарушений во время сна (т.е. с различными значениями ИАГ) позволяют высказать предположение о том, что, при формальном постоянстве ИАГ, динамика перехода *частоты и длительности* дыхательных нарушений с указанными выше параметрами минимальной длительности (10 с) и минимальной десатурации (4%) *в глубину* – по степени десатурации во время каждого такого эпизода («внутреннее» нарастание ИАГ) – а также наоборот, динамика перехода *глубины в частоту*, при формальном нарастании ИАГ за счет увеличения количества эпизодов десатурации без значимого прироста величины последней («внешнее» нарастание ИАГ), зависит от коррегирующей динамики CO₂ и функционального состояния физиологических механизмов, управляющих данной динамикой на фоне различных видов респираторных и не респираторных нарушений, а именно – от частоты внешнего дыхания, скорости кровообращения, баланса кислотно-основного состояния биологических сред организма, чувствительности дыхательных хеморецепторов, состояния органов нейрогенной регуляции.

PHYSIOLOGICAL MEANING OF THE SLEEP APNEA-HYPOPNEA INDEX

Deyneka E.A.

Federal Scientific Clinical Center for Specialized Types of Medical Care and Medical Technologies of the Federal Medical-Biological Agency, Moscow, Russia, edeyneka@mail.ru

In today's somnology, the apnea-hypopnea index (AHI) represents an integrative indicator of the severity of respiratory disturbances during sleep, which reflects also the degree of risk for developing conjunctive disorders. Based on the research carried out at Stanford Sleep Research Center in 1972-1973 (Guilleminault C., 1993, 1994), the minimum AHI value, established and defined as number of episodes per hour of complete (>50%) or partial (<50% and >30%) limitation of the nasal and mouth airflow, was set at 5, with the duration of a single episode at least 10 seconds with the level of blood deoxygenation more or equal to 4% (Veyn A.M., 1988). In 1999, to classify the degrees of respiratory disturbances during sleep, the American Academy of Sleep Medicine provisionally selected 4 bands of AHI values: 1. AHI<5 (normal); 2. 5<AHI<15 (mild); 3. 15<AHI<30 (moderate); 4. AHI>30 (severe). In various studies, as well as in clinical practice, somnologists often modify the limits of allocated bands (with appropriate limits at the following levels: 5, 10, 15, 20, 30, 40) and the minimum values of the parameters defining the AHI. Thus, for instance, Redline S., Budhiraja R., Kapur V. et al., 2007 studied the association of the AHI with the occurrence of arterial hypertension, cardiovascular disease, daytime sleepiness, reduced quality of life, accidents, and concluded that the prognostic value of AHI regarding such pathologies and events depends on the differences in assigned minimum levels of individual parameters used to define the AHI (e.g. frequency of episodes per hour, the level of mouth and nasal airflow limitation, the minimum level of arterial desaturation, the minimum duration of apnea-hypopnea episode, the existence of an association between such an episode and EEG arousal or changes on the EEG, and so on).

The absence of definite empirical results in such researches clearly indicates the need to determine, first of all, the fundamental physiological meaning of AHI, that is the biological nature of the processes which are quantitatively described by this index. In particular, for that matter, it is interesting to study the nature of the relation between the dynamics of the exacerbating degree of desaturation (for a single period of sleep, given the variability of SpO₂ in different stages of sleep, and in the long-term follow-up) and the dynamics of growth of the frequency and duration of episodes of apnea-hypopnea with a specified minimum desaturation level in various stages of sleep, as well as in the follow-up patient's medical history. In other words, at one and the same AHI value (for example, in different stages of sleep in the same subject, or in the hole period of sleep in different subjects) the levels of desaturation and duration of associated episodes of disturbed breathing may vary considerably, and consequently, on the only basis of AHI value, *stricto sensu*, it is impossible to evaluate the real severity of respira-

tory disturbances during sleep and their pathological impact, because the mechanism of the effect of these alterations on the homeostasis of the organism may be different and, therefore, it may be pathogenic in varying degrees.

Our own previous studies (Deyneka E.A., 2009, 2010, 2011) in dynamics of the PetCO₂ in patients with varying degrees of severity of respiratory disturbances during sleep (i.e., with different AHI values) allow to suggest that, with formally constant AHI, the dynamics of transforming the frequency and duration of respiratory disorders with the above mentioned parameters of minimum duration (10 s) and minimum desaturation (4%) into depth – following the desaturation degree of each such episode ("internal" growth of AHI) – and *vice versa*, the dynamics of transforming depth into frequency, with formal AHI rise due to increasing number of desaturation episodes without significant increase in the desaturation value ("external" growth of AHI), depends on the dynamics of CO₂ and functional condition of physiological mechanisms responsible for the controlling this dynamics on the background of different types of respiratory and non-respiratory disorders – namely, frequency of the external respiration, circulation velocity, acid-base balance, sensitivity of the respiratory chemoreceptors, neurogenic regulation.

САККАДИЧЕСКИЕ ДВИЖЕНИЯ ГЛАЗ ПРИ ЧТЕНИИ И ВЫПОЛНЕНИИ ЗАДАЧИ ПОИСКА ПО ТЕКСТУ КАК МАРКЕРЫ ЯЗЫКОВОЙ КОМПЕТЕНЦИИ

Демарева В.А., Каминская Н.В., Самко Ю.А., Полевая С.А.

Нижегородский государственный университет им.Н.И.Лобачевского, Нижний Новгород, Россия

Работа направлена на поиск маркеров языковой компетенции в пространстве параметров движения глаз при чтении текстов и выполнении задачи поиска ответов на вопросы в тексте. Поставлена задача проверить гипотезу о близости параметров движения глаз при чтении текста на родном и на чужом языке для людей с высоким уровнем знания иностранного языка. Также задачей был поиск других параметров, которые позволили бы разделить людей с элементарным и свободным владением английским языком. Предложена схема эксперимента для получения знания об уровне языковой компетенции человека методом Eye Tracking.

В настоящем исследовании приняли участие 30 студентов возраста от 21 до 25 лет. Из них 15 человек с элементарным уровнем владения английским языком (A2, по CEFR – общеевропейская система оценки знания иностранных языков) и 15 – со свободным (C1, по CEFR). Испытуемым предлагалось прочитать текст на русском и английском языке, а затем отвечать на вопросы по тексту; при этом велась запись движений глаз на установке iView X Hi-Speed.

В исследовании наблюдалась тенденция к увеличению количества регрессий при чтении английского текста по сравнению с русским у людей, знающих английский на уровне A2. Также выяснилось, что существует тенденция к уменьшению амплитуды саккад при чтении английского текста по сравнению с русским у людей, знающих английский на уровне A2.

Выяснилось, что при поиске ответа на вопрос диаметр зрачка больше при работе с русским текстом, чем при поиске в английском тексте у людей с уровнем A2. У людей с уровнем C2 наблюдалась обратная закономерность. Это можно объяснить тем, что люди с низким уровнем знания языка прицельно ищут конкретное слово в иностранном тексте (которое является ответом на вопрос), а знающие язык ищут ответ на вопрос, ориентируясь на контекст.

Таким образом, амплитуда саккад и количество регрессий при чтении текстов на родном и иностранном языках может являться маркером языковой компетенции. Диаметр зрачка при поиске ответов на вопросы в русском и английском текстах также может являться параметром, связанным с уровнем знания языка.

SACCADIC EYE MOVEMENTS IN READING AND IN TASK OF SEARCHING THROUGH THE TEXT AS MARKERS OF LINGUISTIC COMPETENCE

Demareva V.A., Kaminskaya N.V., Samko Y.A., Poleyaya S.A.

Lobachevsky state university, Nizhni Novgorod, Russia

The work aims to identify markers of linguistic competence in the space of parameters of eye movements in reading texts and the task to find answers to questions in the text. The goal is to test the hypothesis of similarity of parameters of eye movements when reading text in native and foreign language for people with high levels of foreign language skills. Also, the task was to find other parameters that would allow dividing subjects with elementary and fluent level of English. We offer a scheme of the experiment for obtaining knowledge about the level of linguistic competence of a person using Eye Tracking.

In the present study 30 students between the ages of 21 to 25 years took part. Of these, 15 people with an elementary level of English (A2, according to CEFR - Common European Framework for Language Assessment) and 15 - with a fluent level (C1, on the CEFR). Subjects were asked to read the text in Russian and English, and then answer the questions on the text, while recording eye movements was conducted on the device iView X Hi-Speed.

We found the tendency of enlarging of the number of regressions when reading English text, compared with the Russian by people, who know English at A2. It is also clear that there is a tendency to a decrease in the amplitude of saccades when reading English text, compared with the Russian by people, who know English at A2.

It was found that when searching for an answer to the question the pupil diameter is bigger than when working with the Russian text when searching in the English text by people with the level A2. But the level of C1 was characterized by inverse pattern. This can be explained by the fact that people with low language skills sighting search a specific word in a foreign text (which is the answer to the question), and people with C1 are looking for an answer to the question, focusing on the context.

Thus, the amplitude of saccades and the number of regressions in reading texts in the native and foreign languages may be a marker of linguistic competence. The diameter of the pupil when looking for answers to questions in Russian and English texts can also be a parameter related to the level of language proficiency.

ЗНАЧИМОСТЬ ТИРЕОИДНОГО СТАТУСА В ФОРМИРОВАНИИ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ МОЗГА ПОДРОСТКОВ ПРОЖИВАЮЩИХ НА РАЗЛИЧНЫХ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ШИРОТАХ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА

Дёмин Д.Б., Поскотинова Л.В., Кривоногова Е.В.

ФГБУН Институт физиологии природных адаптаций Уральского отделения Российской академии наук, Архангельск, Россия, denisdemin@mail.ru

Рассматриваются возрастные особенности функциональной активности головного мозга и гипофизарно-тиреоидной системы в двух группах школьников, постоянно проживающих на различных географических широтах и климатоэкологических условиях Европейского Севера (в Приполярном – 64°30' с.ш. и Заполярном – 67°30' с.ш. районах).

В исследовании принимали участие 250 практически здоровых подростков 14-17 лет обоих полов, выбранных на добровольной основе. Биоэлектрическую активность мозга регистрировали в состоянии спокойного бодрствования с закрытыми глазами на ЭЭГА-21/26 "Энцефалан-131-03" монополярно от 16 стандартных отведений. Для количественной оценки спектра ЭЭГ в каждом частотном диапазоне проводили усреднённую для каждого испытуемого оценку амплитуды, индекса и абсолютных значений мощностей. В пробах сыворотки крови ИФА-методом определяли тиреотропин (ТТГ), трийодтиронин (Т₃) и тироксин (Т₄). Все описываемые изменения были статистически значимы при ($p < 0,05-0,001$).

Показано, что фоновые значения амплитудно-частотных характеристик ЭЭГ у подростков из обоих районов имели сходную динамику, выраженную в возрастном снижении всех видов биоэлектрической активности мозга. Широтные отличия проявлялись в более высоких значениях тета-активности и более низкой бета-активности во всех возрастных группах Заполярья, при этом количество усвоенных ритмов фотостимуляции в тета- и бета-диапазонах у этих подростков было в 1,5-2 раза выше, чем у сверстников из Приполярного района. В большинстве случаев обращает внимание наличие значимой правосторонней асимметрии рассматриваемых частотных диапазонов у подростков из обоих районов. Выявлено, что уровни ТТГ и тиреоидных гормонов у всех обследуемых лиц находились в пределах возрастных норм. Максимальные значения ТТГ и Т₄ выявлены в группе школьников Заполярья, а Т₃ был выше у их сверстников из Приполярного района. Отмечено, что амплитудно-частотные параметры ЭЭГ находятся в прямой зависимости от уровня Т₄ и в обратной от уровня ТТГ у 14-15 летних школьников Приполярного района, а у подростков Заполярья зависимость характеристик ЭЭГ от уровня Т₄ проявляется лишь к 17 годам.

Таким образом, выявлена более высокая активность подкорковых диэнцефальных мозговых структур у подростков Заполярья, а также отмечены широтные различия в роли тиреоидных гормонов на завершающих этапах пубертата для возрастного становления биоэлектрической активности головного мозга. *Работа выполнена при поддержке гранта Уральского отделения РАН № 12-У-4-1019 (2012).*

THE IMPORTANCE OF THE THYROID STATUS IN FORMATION OF BIOELECTRIC BRAIN ACTIVITY IN ADOLESCENTS LIVING AT VARIOUS GEOGRAPHICAL LATITUDES OF THE EUROPEAN NORTH

Demin D.B., Poskotinova L.V., Krivonogova E.V.

The Institute of Environmental Physiology, Russian Acad. Sci., Ural Branch, Arkhangelsk, Russia, denisdemin@mail.ru

There are observed age features of brain functional activity and hypophysis-thyroid systems in pupils of two groups at various geographical latitudes and climate-ecologic districts of the European North (the Subpolar area – 64°30' n.l. and the Polar area – 67°30' n.l.).

Healthy 250 adolescents of 14-17 years old (boys and girls) took part voluntarily in research. By means of device "Encephalan-131-03" sitting of quiet wakefulness blindly a brain bioelectric activity (electroencephalogram – EEG) was registered monopolar way from 16 standard channels. For a quantitative assessment of EEG spectrum in each frequency range spent the assessment of voltage averaged for everyone examinee, an index and absolute spectrum power values. In assays of blood serum by the IFA defined a thyrotropin (TSH), triiodothyronine (T₃) and a thyroxine (T₄). All described parameters changes were statistically significant ($p < 0,05-0,001$).

It is shown, that background value of peak-frequency EEG characteristics in adolescents from both districts had the similar dynamics expressed in age depression of all kinds of brain bioelectric activity. A latitude differences showed in higher value of theta-activity and lower beta-activity in all age-grades of the Polar region. Thus the quantity of photic driving responses in theta- and beta-frequency in these adolescents was in 1,5-2 times higher than in contemporaries from the Subpolar district. Presence of significant right-side asymmetry of surveyed frequency ranges in adolescents from both districts in most cases pays attention. It is revealed, that TSH, T₃ and T₄ levels in all surveyed persons were within the limits of age norms. Maximum value of TSH and T₄ are taped in pupil group of the Polar region, and T₃ level was higher in their contemporaries from the Subpolar district. It is noticed, that peak-frequency EEG parameters were positive correlated with a T₄ level and negative correlated with TSH level in pupils 14-15 years old of the Subpolar district. EEG characteristics dependence on level T₄ shows in adolescents of the Polar region only by 17 years old.

Thus, we revealed higher activity of subcortical, diencephalic cerebral structures in adolescents of the Polar district in comparison with same parameters in adolescents of the Polar district. There are noted latitude differences in a role of thyroid hormones for age brain bioelectric activity formation at the finish puberty stages in adolescents.

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ПРИ РАЗНЫХ ТИПАХ ПОГОДЫ

Денефиль О.В.

ГВУЗ "Тернопольский государственный медицинский университет имени И.Я.Горбачевского", г.Тернополь, Украина; oldenvol@yahoo.com

В современной жизни молодые люди постоянно работают в условиях стресса (большой объём информации, конкуренция на рынке труда, дефицит времени). Это создаёт предусловия для возникновения нарушений высшей нервной деятельности, развития сердечно-сосудистой патологии. Особое место в становлении и развитии заболеваний отводят отрицательным психологическим факторам, психоэмоциональному стрессу. Человек в этих условиях становится чувствительным к незначительным изменениям внешней среды. Целью работы было изучить психологические показатели студенческой молодежи 17-21 лет с помощью теста FPI, форма В при разных типах погоды.

Обследовано 110 юношей и 144 девушки при I типе, 108 юношей и 112 девушек – при II типе и 46 юношей и 47 девушек – при III типе погоды. У всех обследованных при всех типах погоды выявлены высокие значения показателей шкал IV (неустойчивое эмоциональное состояние со склонностью к аффективному реагированию), IX (открытость). У юношей были также высокие значения показателей шкалы VII (агрессивное отношение к социальному окружению, выраженное стремление доминировать). Все остальные значения находились на среднем уровне. Очевидно, студенты младших курсов еще психологически хорошо не адаптированы к обучению, а молодые мужчины пытаются самоутвердиться.

У девушек, по сравнению с юношами, при всех типах погоды были более высокие уровни невротичности (шкала I) и депрессивности (шкала III), большая склонность к стрессовому реагированию на обычные жизненные ситуации по пассивно-защитному типу, тревожность, неуверенность (шкала VIII), частые колебания настроения, повышенная возбудимость, раздражительность (шкала XI). У юношей, по сравнению с девушками, при всех типах погоды были выше агрессивное отношение к социальному окружению, выраженное стремление доминировать (шкала VII), экстравертированность (шкала X), протекание психической деятельности по мужскому типу (XII). Возможно, высокий уровень тестостерона обеспечивал такие изменения. У девушек, выявленные нарушения, очевидно, связаны с гормональными изменениями, с большей чувствительностью к психо-эмоциональным стрессам. При III типе погоды у студентов возрастала открытость, что свидетельствует о доверительно-откровенном взаимодействии с окружающими в гипоксических условиях атмосферы и может быть обусловлено активацией правого полушария головного мозга.

Полученные результаты могут указывать на наличие психоэмоционального напряжения, быть предикторами развития соматизированных расстройств, нарушений вегетативной нервной системы, развития сердечно-сосудистой патологии.

PSYCHOPHYSIOLOGICAL PROPERTIES OF WORK SUPPORTING OF STUDENTS IN THE DIFFERENT WEATHER TYPES

Denefil O.V.

SHEI "I.Ya.Horbachevsky Ternopil State Medical University", Ternopil, Ukraine, oldenvol@yahoo.com

In modern life young people are constantly working under stress (large amount of information, lack of time, a lot of competition in the labor market). This creates the preconditions of disorders of higher nervous activity, and the development of cardiovascular disease. A special place in the development of disease is assign to negative psychological factors, emotional stress. The human in these conditions becomes sensitive to small changes of environment. The aim of work was to explore the psychological indexes of 17-21 years old students by a test FPI, form B in the different types of weather.

It were observed 110 boys and 144 girls at the I type of weather, 108 boys and 112 girls - at the II type and 46 boys and 47 girls at the III type of weather. All the examinees in all types of weather found high values of scale IV (unstable emotional state with a penchant for affective response), IX (openness). The young men had also high values of the scale VII (aggressive attitude to the social environment, expressed the desire to dominate). All other values were at middle level. Obviously students of I and II course still psychologically not well adapted to learning, and young men are trying to prove himself.

The girls, as compared with boys, for all types of weather were significantly higher levels of neuroticism (scale I) and depression (scale III), a great propensity to respond to stressful life situations on the usual passive-defensive type, anxiety, uncertainty (scale VIII), frequent mood swings, irritability, nervousness (scale XI). The young men, compared with girls, in all types of weather were higher aggressive attitude to the social environment, expressed the desire to dominate (scale VII), extroversion (scale X), the flow of mental activity of male type (XII). Perhaps the high level of testosterone can make such changes. The girls are the violations appear to be linked to hormonal changes, with greater vulnerability to the psycho-emotional stress. In the III type of weather increases the openness of the students, indicating that confidence-frank interaction with others in the hypoxic conditions of the atmosphere and may be due to activation of the right hemisphere of the brain.

These results may indicate the presence of emotional stress, to be predictors of somatic disorders, disorders of the autonomic nervous system, the development of cardiovascular disease.

ВЛИЯНИЕ ВЫСОКОИНТЕНСИВНОГО ЭМИ НА ДИНАМИКУ ОБМЕНА ГАМК В МИТОХОНДРИЯХ ОТДЕЛОВ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Джафарова Н.М.

Институт Физиологии им.А.И.Кареева НАН Азербайджана, Баку, jafarovanm@yahoo.com

Исследована динамика показателей компонентов системы гамма-аминомасляной кислоты – ГАМК (содержание ГАМК и активность ферментов ее обмена: глутаматдекарбоксилазы - ГДК; КФ 4.1.1.15 и 4-аминобутират-2-оксоглутаратаминотрансферазы – ГАМК-Т; КФ 2.6.1.19) и уровень связанных с ними сво-

бодной глутаминовой и аспарагиновой кислот (Глу и Асп) в митохондриальной фракции коры больших полушарий мозга, мозжечка, гипоталамуса и ствола мозга взрослых (12-ти месячных) крыс-самок при остром воздействии неионизирующего дециметрового электромагнитного излучения (ЭМИ) высокой интенсивности (60 Вт).

Было установлено, что ЭМИ высокой интенсивности (60 Вт) через пять минут после воздействия вызывает повышение содержания ГАМК (60-75%) и дикарбоновых аминокислот (Глу и Асп 25-37%, соответственно) в митохондриях исследованных структур мозга. Активность фермента ГДК повышается на 32% и 45% в гипоталамусе и стволе мозга, мозжечке – на 65% и в коре больших полушарий – на 80% относительно контроля. При этом активность ГАМК-Т в митохондриях всех структур мозга также повышается (12-40%).

Через 15 минут после начала воздействия ЭМИ высокой интенсивности показатели системы ГАМК возрастают наиболее значительно. Так, уровень ГАМК в митохондриях коры, мозжечка и гипоталамуса повышается в пределах 80-90%, а в стволе мозга – на 40%. Активность ферментов обмена ГАМК максимальна во всех исследованных структурах мозга. Прирост содержания свободных Глу и Асп в этих условиях невелик, и по сравнению с пятиминутным воздействием ЭМИ достоверных изменений не наблюдается.

Через 20 минут после воздействия ЭМИ высокой интенсивности содержание ГАМК в митохондриях исследованных структур мозга на 25-30% выше контроля, а содержание свободных Глу и Асп, наоборот, несколько ниже нормы. Активность ГДК в соответствии с уровнем ГАМК сохраняется выше контроля, а показатели ГАМК-Т примерно соответствуют данным предыдущего этапа.

Через 72 часа после воздействия ЭМИ высокой интенсивности содержание ГАМК приближается к исходному, а уровень Глу и Асп значительно ниже контрольного.

Активность фермента ГДК в соответствии с уровнем ГАМК приближается к исходному уровню, но остается все же выше, а ферментативная активность ГАМК-Т в митохондриях структур мозга наиболее низка по сравнению с контролем.

На основании результатов проведенных исследований можно заключить, что в формировании ответной реакции организма и особенно ЦНС к воздействию экстремальных факторов, в частности, неионизирующего дециметрового ЭМИ, важную роль играет система ГАМК в митохондриях структур мозга, которая участвует в регуляции центральных механизмов адаптации и развитии компенсаторно-приспособительных процессов в ЦНС.

HIGH INTENSIVE EMI IMPACT ON GABA METABOLISM IN THE MITOCHONDRIA OF BRAIN STRUCTURES **Jafarova N.M.**

A.I.Garayev Institute of Physiology, Azerbaijan National Academy of Science, jafarovanm@yahoo.com

The time-course of indices of gamma-amino butyric acid – GABA components (the content of GABA and its metabolism's enzymes: glutamate decarboxylase – GDC (EC 4.1.15) and 4-amino-butyrat-2-oxyglutarat-aminotransferase – GABA-T (EC 2.6.1.19) and the level of free glutamic and aspartic acids (Glu and Asp) in the mitochondria of brain cortex, cerebellum, hypothalamus and brain stem of adult (12-month-old) female rats under acute exposure to unionized decimeter electromagnetic irradiation (EMI) of high intensity (60 Wt) was studied.

It was revealed that 5 minutes' exposure to high intensive (60 Wt) EMI induces increasing of GABA content (60-75%) and dicarbonic amino acids (Glu and Asp – by 25-37% respectively) in the mitochondria of the studied brain structures GDC activity increased by 32% and 45% in hypothalamus and brain stem respectively in cerebellum – by 65% and in brain cortex – by 80% as compared to the Control level. GABA-T activity increased in the mitochondria of all the studied brain structures as well (by 12-40%).

15 minutes exposure to EMI of high intensity induces considerable increasing in the mitochondria of brain cortex, cerebellum and hypothalamus within 80-90%, while in the brain cortex – by 40%. The activity of GABA metabolism enzymes was maximum in all studied brain structures. Increment of the levels of Glu and Asp in these conditions was not large and was not revealed reliable changes as compared to 5-minuted EMI impact.

Under 20 minutes exposure to high intensive EMI GABA level in the mitochondria of the studied brain structures was 25-30% higher than the Control level while the level of Glu and Asp on the contrary, was lower than the normal level. GDC activity in conformity with GABA level was remained higher than the Control one, while GABA-T indices approximately correspond to the previous data.

72 hour after high intensive EMI impact GABA content approximates to the initial level, while Glu and Asp levels were considerably lower than the Control one.

GDC activity in conformity with GABA level approximates to the initial level, but all the same remains higher, while enzymatic GABA-T activity in the mitochondria of the studied brain structures was lower than the Control one.

On the basis of the obtained data one can conclude that in the mitochondria of brain structures GABA-system which involves in the regulation of central adaptation mechanisms and development of compensatory-adaptive processes in the CNS plays an important role in the formation of answering reaction of the organism and especially CNS to the extreme factors, especially unionized decimeter EMI.

КОГНИТИВНЫЕ ЗРИТЕЛЬНЫЕ ПОТЕНЦИАЛЫ P300 У ПОДРОСТКОВ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА С ЭМОЦИОНАЛЬНЫМИ НАРУШЕНИЯМИ

Джос Ю.С., Козлова П.И.

Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, Архангельск, Россия,
imbi@narfu.ru

Эмоции, сопровождая любые проявления активности, являются тонким индикатором общего состояния психики, а также служат одним из главных регуляторов психической деятельности и поведения. Эмоциональные нарушения приводят к поведенческим расстройствам и когнитивным трудностям, искажают приспособление человека к окружающему миру, к жизни в обществе. В свою оче-

редь, условия Европейского Севера предъявляют растущему организму дополнительные требования, способствуя развитию дизадаптивных реакций.

В исследовании приняли участие подростки 15-17 лет, проживающие в г. Архангельске: 40 - с эмоциональными нарушениями и 35 - без отклонений в эмоциональной сфере и выраженных расстройств поведения. Исследование вызванной биоэлектрической активности мозга у детей проводилось на основании регистрации и оценки вызванных зрительных когнитивных потенциалов головного мозга. Для регистрации, обработки и анализа зрительных когнитивных ВП применялся комплекс компьютерный многофункциональный «Нейрон-Спектр-4/ВПМ» (ООО «Нейрософт», Иваново). Активные электроды накладывались в соответствии с международной схемой «10-20», монополярно в 16 стандартных отведениях.

Для подростков с эмоциональными нарушениями характерно более быстрое начало идентификации стимулов и «включение» механизмов рабочей памяти, в то время как начало процесса принятия решения задержано по времени ($p < 0,05$). Среди подростков основной группы выявлены трудности интеграции информации, что характеризуется низкой эффективностью принятия решений и наличием большого количества ошибок при выполнении проб ($p < 0,01$). Полученные результаты подтверждают изменения функционирования корковых и регуляторных структур мозга у подростков с эмоциональными нарушениями, что оказывает существенное влияние на успешность реализации помехоустойчивости восприятия, эффективную переработку информации и принятие адекватных ситуации решений.

Результаты проведенного исследования обеспечат правильное понимание механизмов развития эмоциональных нарушений у подростков, расширят представление об особенностях функционирования головного мозга в условиях проживания на Европейском Севере России. Они могут быть использованы для оценки адаптационных возможностей организма подростков на Севере, а также для прогнозирования возможных отклонений в эмоциональном состоянии.

COGNITIVE EVOKED VISUAL POTENTIALS P300 IN ADOLESCENTS OF NORTHERN EUROPEAN WITH EMOTIONAL DISORDERS

Jos Y.S., Kozlova P.I

Northern (Arctic) Federal University named after MV Lomonosov, Arkhangelsk, Russia, imbi@narfu.ru

The emotions accompanying any activity, are sensitive indicator of general mental state, as well as serve as a major regulator of mental activity and behavior. Emotional disorders lead to behavioral disorders and cognitive difficulties, distort human adaptation to the world, to the life in society. In turn, the Northern European conditions impose additional requirements for a growing organism, promoting disadaptive responses.

Arkhangelsk adolescents of the age 15-17 were involved into the experiment: 40 – have emotional disorders, and 35 – without any emotional and behavioral problems. Investigation of induced brain bioelectrical activity of children was conducted on the basis of registration and evaluation of visual cognitive potentials caused by the brain. For registration, processing and analysis of visual cognitive potentials used a complex multi-computer "Neyron-Spektr-4/VPM" ("Neurosoft", Ivanovo). The active electrodes were imposed in accordance with the international circuit, "10-20", monopolar in 16 standard leads.

Characteristic feature of the teens with emotional disorders was the rapider onset of stimulus identification and the activation mechanisms of working memory, while the beginning of the decision-making process was delayed in time ($p < 0,05$). Among the core group of young people difficulties in the integration of information were identified, which is characterized by low efficiency of decision-making and a huge number of errors in the process of tests ($p < 0,01$). The results confirm the changes in the functioning of cortical and regulatory structures of the brain of the teens with emotional disorders that have a significant impact on the success of the immunity of perception, effective information processing and decision-making situation adequate.

The results of the study will provide a proper understanding of the mechanisms of teens' emotional disorders, enhance the understanding of the characteristics of the brain functioning in the European North of Russia living conditions. They can be used to assess the adaptive capacity of the adolescents in the North, and to predict the possible deviations in the emotional state.

SPECTRAL SIGNATURES OF TIME AVERAGED EEG SOURCE DENSITY DURING BRAIN DISEASE IN COMPARISON TO A NORM DATA BASE OF 300 HEALTHY SUBJECTS

Dimpfel W.

Justus-Liebig-University Gießen c/o NeuroCode AG D 35578 Wetzlar/Germany

Abstract. Conventional recording of the Electroencephalogram (EEG) results in a very complicated depiction of potential differences whose interpretation takes a lot of skill and also is very time consuming. But Hans Berger, the discoverer of human brain electric activity already in 1932 suggested together with Dietsch to perform a frequency analysis of the signal in order to receive quantitative parameters for better interpretation. About three weeks of calculation made it impossible for practical use at that time. However, today by aid of computers frequency analysis is performed in real time. Result of the analytical procedure named after French mathematician Fourier as "Fast Fourier Transformation" (FFT) consists in documentation of spectral power within certain specially defined frequency ranges historically known as delta, theta, alpha and beta waves. In order to collect more information on focal activity, source density is now calculated based on a Laplacian algorithm. In order to use the information derived from quantitative analysis of the EEG for diagnostic purposes, reference data are needed derived from healthy people. After extensive use of the CATEEM[®] system for characterization of drugs and after its successful use in sleep research it was decided to learn more about disturbances of electric brain activity during disease processes. Based on the assumption, that disease origins from disturbances of electro-chemical communication within the brain, the goal emerged to describe the current state of the brain in terms of local frequency patterns. For this purpose, a data base of healthy subjects was needed. Data were characterized in the same manner giving median numbers of all six frequency ranges at each of the 17 locations. A total of 300 healthy volunteers of both sexes aged 18 to 80 participating in our clinical phase I studies were used to construct a "norm-

data-base". Distribution of these 102 values (17 electrode positions times 6 frequency ranges) now serves for comparison of single patients to this data-base (recording: eyes-open and eyes-closed). According to the distribution function, error probabilities for each single value are calculated and given as numbers from 1 to 4 representing error probabilities from 10:1 to 10000 to 1. This value is called an "aberration index". For mapping of the result the same type of colour code is used as for depiction of the original data, but now colours represent the statistical deviation from normality. Data are averaged over a time of 5 minutes. With this index an objective measure for the occurrence of a functional disturbance of the brain has been developed, which not only can be used as a diagnostic aid, but also could serve as control for a therapeutic success. If the aberration index becomes smaller, this is interpreted as an approach to normality. During the course of degenerative disease also a progressive development can be detected using this parameter. From this it becomes obvious that this parameter is not only useful for diagnostic purposes but also for the evaluation of the effect of medications as could be shown recently in patients suffering from Parkinson's disease. The same technology is also used for neuromonitoring purposes on the intensive care unit or during surgery in the operating theater. Deviations from normality are depicted within minutes "on line" including statistics of deviation. Numerical values are depicted as bar graphs at the same time. This kind of documentation of the quantitative EEG enables one to follow any physiological and pathological changes of the EEG in an absolute objective manner.

УЧАСТИЕ ЛАТЕРАЛЬНОЙ ГИПОТАЛАМИЧЕСКОЙ ОБЛАСТИ СРЕДНЕГО ОТДЕЛА ГИПОТАЛАМУСА В РЕГУЛЯЦИИ ФУНКЦИИ ПЕРИФЕРИЧЕСКОГО ОТДЕЛА ЗРИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА

Дмитренко А.И., Аллахвердиева А.М.

Институт физиологии им А.И. Караева Нац. АН Азербайджана г. Баку, Азербайджан D180440@yandex.ru

В предыдущих наших исследованиях было показано, что хотя гипоталамус не является структурой входящей в состав зрительного анализатора, однако наличие его двусторонних связей со всеми зрительными центрами свидетельствует о том, что он является существенным партнером в сложных интегративных процессах обработки сигналов и передачи информации в зрительной анализаторной системе (Агаев, Гаджиева, Дмитренко, Рзаева, 2004). В последнее десятилетие огромное внимание уделяется исследованиям, посвященным морфологическим и электрофизиологическим закономерностям дегенерации и адаптации сетчатки глаз при экспериментальных ретинопатиях в коррекции ее функции. В задачу наших исследований входило выяснить участие латеральной гипоталамической области (ЛНА) среднего отдела гипоталамуса (Г) в регуляции функции сетчатки. Исследования проводились в хронических условиях эксперимента на не наркотизированных бодрствующих кроликах породы «Серая шиншилла» массой 2,7-3,0 кг. Для регистрации вызванных потенциалов (ВП) на световые вспышки в сетчатке и на электрическое раздражение и коагуляции ЛНА Г вживлялись нихромовые (биполярные) по координатам стереотаксического атласа (Sawyer C.H., Everett J.W., Green J.P., 1954). Регистрация ВП вышеуказанных структур осуществлялась обычной электрофизиологической аппаратурой. Электроретинограмма (ЭРГ) и гипоталамо-ретиновые ответы регистрировались с помощью контактной линзы, снабженной специальными щитками-векорасширителями. Стимуляцию сетчатки глаза контралатеральной области отведения производили вспышкой света энергией 0,016-1,4 Дж и длительностью 150 мксек от импульсной лампы фотостимулятора фирмы «Медикор» (Венгрия), расположенной в 25-30 см от глаза животного. Исследования показали, что одиночная импульсная стимуляция ЛНА Г приводит к формированию в сетчатке характерного коротколатентного ВП названного нами гипоталамо-ретиновым ответом, свидетельствующим о существовании фазического механизма влияния указанной структуры на периферический отдел зрительного анализатора. Электрофизиологическое исследование ЭРГ на световые стимулы, проведенные на контрольных животных, выявили хорошо известные закономерности формирования ее амплитудных и временных параметров. Исследования влияния коагуляции ЛНА Г на формирование суммарной амплитуды ЭРГ на выше перечисленные интенсивности световых стимулов показали уменьшение амплитуды по отношению к контролю соответственно на 61,25±2,65%; 84,0±6,7%; 79,3±4% и 86,8±2,2%. Надо отметить, что уменьшение амплитудных данных ЭРГ на свет не могли быть отнесены за счет изменения состояния адаптации, так как все наблюдения в эксперименте проводились в идентичных условиях темновой адаптации. Полученные данные позволяют предположить, что коагуляция ЛНА Г приводит к уменьшению амплитудных параметров в формировании ЭРГ потенциалов, вызванных световыми стимулами в условиях темновой адаптации, которые происходят непосредственно в сетчатке и имеют отношение к ее светочувствительной функции.

PARTICIPATING OF LATERALIS HYPOTHALAMIC AREA OF THE MIDDLE OF THE HYPOTHALAMIC REGION OF THE IN REGULATING THE FUNCTIONS OF THE PERIPHERAL PART OF VISUAL ANALYZER

A.I. Dmitrenko, A.M. Allahverdieva

Institute of Physiology A. Karaev Nat. Academy of Sciences of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan, D180440@yandex.ru

In our previous studies have shown that although the structure of the hypothalamus (H) is not part of the visual analyzer, but the presence of its bilateral relations with all the visual centers suggests that it is an essential partner in the complex integrative processes, signal processing and transmission of information in the visual analyzer system (Agayev, Gadzhieva, Dmitrenko Rzaeva, 2004). In the last decade, much attention is paid to

research on the morphological and electrophysiological patterns of degeneration and retinal adaptation in experimental retinopathies in the correction of its functions. The purpose of our study was to determine the participation of the lateral hypothalamic area (LHA) the average of the H in the regulation of retinal function. The studies were conducted in chronic conditions of the experiment on non-anesthetized conscious rabbits "Grey Chinchilla" weighing 2.7-3.0 kg. For recording evoked potentials (EP) on the light flash in the retina and the electrical stimulation of the LHA H and coagulation of the H were implanted nichrom (bipolar) with respect to the stereotaxic atlas (Sawyer CH, Everett JW, Green JP, 1954). Join EP structures was carried out above the usual electrophysiological equipment. Electroretinogram (ERG) and the hypothalamic-retinal responses were recorded using a contact lens, equipped with special flaps-blepharostat. Stimulation of the retina of the contra lateral abduction produced a flash of light energy 0,016-1,4 J and a duration of 150 microseconds from the flash lamp photo stimulator firm "Medicor" (Hungary), located at 25-30 sm from the animal's eyes. Studies have shown that single pulse stimulation of the LHA of the H leads to the formation in the retina of the characteristic short-latency EP called us the hypothalamic-retinal answer, testifying to the existence of a phasic mechanism of this effect on the structure of the peripheral part of the visual analyzer. Electrophysiological study of the ERG to light stimuli performed on control animals revealed a well-known regularities in the formation of its amplitude and time parameters. Studies of the effect of coagulation LHA of the H on the formation of the total amplitude of the ERG on the above mentioned intensity of light stimuli showed a decrease in amplitude with respect to the control, respectively $61,25 \pm 2,65\%$; $84,0 \pm 6,7\%$; $79,3 \pm 4\%$ and $86,8 \pm 2,2\%$. It should be noted that the decrease in ERG amplitude data to the light could not be attributed to changes in the state of adaptation, since all the observations in an experiment conducted under identical conditions of dark adaptation. These data suggest that the coagulation of LHA of the H leads to a decrease in the amplitude parameters in the formation of ERG potentials evoked by light stimuli in dark adaptation, which occur in the retina and directly relevant to its light-sensitive functions.

КОГЕРЕНТНОСТЬ И ИНДЕКСЫ ЭЭГ У БОЛЬНЫХ С НЕВРОТИЧЕСКОЙ СИМПТОМАТИКОЙ РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Докукина Т.В., Мисюк Н.Н., Минзер М.Ф.

Научно-практический центр психического здоровья, Минск, Беларусь, e-mail: misuik@mail.ru

В задачу нашего исследования входило изучение уровня межполушарной и внутриполушарной когерентности (Coh) при органических невротоподобных расстройствах (НПР) F06.3–F06.8 и F07.1–F07.2 по МКБ-10) и неврозах (расстройствах, связанных со стрессом) F 4. Было обследовано 100 здоровых, 100 больных НПР и 67 больных неврозами в возрасте 18-50 лет. Невротоподобная симптоматика в обеих группах была представлена астено-вегетативными, астено-депрессивными, эмоционально-лабильными и тревожными расстройствами, возникающими в результате черепно-мозговых травм, нейроинфекций, а также хронических сосудистых процессов. Аналогичная симптоматика отмечалась и у больных неврозами. Исследование проводилось на 16-канальном электроэнцефалографе «Мицар» в режимах спектрального и когерентного анализа. 16 электродов были наложены по международной схеме 10-20. У здоровых людей были выявлены предельно допустимые значения межполушарной и внутриполушарной Ког. У больных в 98,4% случаев данные Ког выходили за пределы этих значений. В бета-диапазоне это имело место в 56%, в альфа-диапазоне – в 45%, в тета-диапазоне – в 43%, в дельта-диапазоне – 51% случаев. В большинстве случаев имело место сочетанное нарушение Ког в различных диапазонах. Единственным признаком патологии нарушение Ког в бета-диапазоне являлось в 18%, альфа-диапазоне – в 4%, тета-диапазоне – в 1% и дельта-диапазоне – в 4% случаев. У больных неврозами и НПР отмечалось достоверное снижение межполушарной Ког при достоверном повышении внутриполушарной. Единственным отличием между этими группами было изменение Ког между средними височными отделами, где Ког у больных неврозами была достоверно выше ($p < 0,001$), чем у здоровых и больных НПР, особенно в альфа-диапазоне. Наиболее специфические компьютерные признаки патологической функциональной системы, указывающей на органическое происхождение невротоподобной симптоматики, выявлены методом периодометрического анализа. К ним относятся: частотно-пространственная инверсия альфа-ритма, фокусирование максимальных значений индекса бета1- и бета2-активности в области центральных или теменных отведений. При органических невротоподобных расстройствах они встречаются в 10 раз чаще, чем у больных неврозами. Реализация невротической симптоматики при органических невротоподобных расстройствах характеризуется формированием специфической патологической функциональной системы.

EEG COHERENCE IN PATIENTS WITH NEUROTIC SYMPTOMATOLOGY

Dokukina T., Misyuk N., Minzer M.

Scientific and practical center of mental health, Minsk, Belarus, e-mail: misuik@mail.ru

The goal of our study was to examine the level of interhemispheric and intrahemispheric coherence (Coh) in patients suffering from organic pseudoneurotic disorders F06.4–F06.6 and F07.1–F07.2 according to ICD-10 and neuroses (stress-related disorders) F 4. We examined 100 healthy people, 100 patients with organic pseudoneurotic disorders and 67 patients with stress-related disorders aged 18-50. Pseudoneurotic symptomatology in patients with pseudoneurotic disorders was represented with asthenovegetative, asthenodepressive, emotionally labile and anxiety disorders occurring as a result of cerebral injuries, neuroinfections, and chronic vascular processes. The same symptomatology was observed in patients with neuroses. The study was conducted on 16-channel encephalograph "Mitsar" in spectral and coherent analysis modes. 16 electrodes were put over according to the international scheme 10-20. Differential diagnostic EEG signs were of temporal α -coherence in neurotic patients and pathological patterns gained by mean of periodometric analysis in patient with organic pseudoneurosis disorders (α -inversion, β_1 -, β_2 -focus in central area).

РОЛЬ ТОРМОЖЕНИЯ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ МЕХАНИЗМОВ ВРЕМЕННОГО КОДИРОВАНИЯ СЛУХОВОЙ ИНФОРМАЦИИ НЕЙРОНАМИ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЯДРА ЗАДНИХ ХОЛМОВ

Егорова М.А.

Федеральное Государственное Бюджетное Учреждение Российской академии наук Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова РАН, Санкт-Петербург, Россия, ema6913@yandex.ru

Известно, что по ходу восходящих центральных слуховых проекций возрастает участие тормозных процессов в обработке акустической информации. Увеличение вклада торможения в анализ различных параметров звуковых стимулов отчетливо проявляется в обилии восходящих, нисходящих и внутриуровневых тормозных связей в первом крупнейшем слуховом интегративном центре - задних холмах среднего мозга (Winer, Schreiner, 2005). Нейрофизиологическими исследованиями показано преобладание тормозных процессов при обработке акустических сигналов в центральном ядре заднего холма (Egorova et al., 2001; Pollak et al., 2010). Какова же роль торможения во временном кодировании звуковых сигналов в этом слуховом центре?

Для ответа на поставленный вопрос нами было предпринято исследование временных характеристик активности (паттернов и латентных периодов ответов) в возбуждающих частотных рецептивных полях нейронов центрального ядра заднего холма домашней мыши. Анализ динамики паттернов ответов нейронов по всему возбуждающему рецептивному полю показал, что все известные типы разрядов нейронов центрального ядра, по-видимому, являются производными фазно-тонического разряда и образуются за счет изменения во времени баланса тормозных и возбуждающих входов в рецептивном поле нейрона. Так, фазные и пачечные ответы образуются за счет вытормаживания тонического компонента разряда, позднелатентные – путем вытормаживания фазного компонента, а паузные - преимущественно при непродолжительной активизации тормозных входов сразу по окончании фазного компонента. Анализ динамики латентных периодов ответов нейронов по всему частотному возбуждающему рецептивному полю показал, что выявленные у половины исследованных нейронов существенные изменения латентных периодов в центральной части их рецептивных полей (т.е. возрастание на 6 – 38 мс), всегда связаны с изменением паттерна ответа нейрона за счет вытормаживания его фазного компонента. Таким образом, полученные результаты подтверждают принципиальную значимость тормозных процессов для реализации механизмов временного кодирования слуховой информации нейронами центрального ядра задних холмов.

Работа поддержана грантами РФФИ № 06-04-48616 и 12-04-969

INHIBITION AS A MECHANISM OF TEMPORAL CODING IN THE CENTRAL NUCLEUS INFERIOR COLLICULUS

Egorova M.A.

I.M. Sechenov Institute of Evolutionary Physiology and Biochemistry Russian Academy of Science
St. Petersburg, Russia, ema6913@yandex.ru

It is known that the contribution of inhibition into the sound processing increases in ascending auditory pathway. This fact was highly evidenced by multiple convergence of inhibitory ascending, descending and internal projections in the largest brainstem auditory center - midbrain inferior colliculus (Winer, Schreiner, 2005). Predominance of inhibition in the central nucleus of inferior colliculus was confirmed although by neurophysiologic studies (Egorova et al., 2001; Pollak et al., 2010). The question arises what is the role of inhibition in sound temporal coding in this auditory center?

To answer this question we studied latencies and response patterns of single neurons in the auditory midbrain (central nucleus inferior colliculus) in house mouse by physiological mapping of their excitatory frequency receptive fields with single tones. Analysis of neurons' response patterns dynamics through the excitatory receptive fields revealed that all known neurons response patterns are obviously originated from phasic-tonic response by temporal changes in balance of excitatory and inhibitory inputs in frequency receptive field. Thus, the phasic and batch responses produced by the inhibition of the tonic component of the discharge, long latency responses - by the inhibition of the phasic component, and pause responses - mostly by the brief activation of inhibitory inputs immediately after the phasic component. Analysis of the neuron latencies dynamics through the excitatory receptive fields shown that revealed in about half of recorded neurons strong changes in response latencies (their increase on 6 – 38 ms) in the central part of frequency receptive fields always were caused by changes in their response patterns, induced by inhibition of their phasic component. Thus, the data obtained confirm the principle contribution of inhibitory processes into the temporal coding of acoustic information in central nucleus inferior colliculus neurons.

Inferior colliculus. Winer J.A., Schreiner C.E. eds. New York. Springer. 2005. 705p. Egorova M., Ehret G., Vartanian I., Esser K.-H. Exp. Brain Research. 2001. V.140. P. 145-161. Pollak G.D., Xie R., Gittelman J.X., Andoni S., Li N. Hear.Res. 2010. doi: 10.1016/j.heares.2010.05.010.

ЛОКАЛИЗАЦИЯ И МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ P2X- И P2Y- ИММУНОПОЗИТИВНЫХ НЕЙРОНОВ В АФФЕРЕНТНЫХ УЗЛАХ КРЫС В ОНТОГЕНЕЗЕ ПРИ ХИМИЧЕСКОЙ ДЕАФФЕРЕНТАЦИИ КАПСАИЦИНОМ

Емануйлов А.И., Булибин А.В.

ГБОУ ВПО «ЯГМА» Минздрава России, Ярославль, Россия, post_doc@mail.ru

В настоящее время установлено большое разнообразие рецепторного состава чувствительных нейронов, включая каннабиноидные, ваниллоидные и пуринорецепторы. Пуриновые рецепторы разделяются на P1 и P2 (Burnstock, 1978), а P2 - на P2X - и P2Y - подтипы (Burnstock and Kennedy, 1985). В настоящее время выделяют две большие группы P2 - рецепторов: P2Y, которые относятся к суперсемейству мембранных G-связывающих белков, и P2X – лиганд-активируемые ионные каналы.

Цель исследования - определение локализации и морфометрических характеристик P2X3-, P2Y1-, P2Y4- иммунопозитивных нейронов в спинномозговых ганглиях Th1-ThIV (СМГ) и чувствительном узле блуждающего нерва (ЧУБН) у крыс в постнатальном онтогенезе при деафферентации капсаицином при помощи иммуногистохимических методов.

Свыше 90% нейронов Th1-ThIV СМГ и ЧУБН новорожденных крыс составляли P2X3 – иммунопозитивные клетки. При деафферентации процент снижался в ходе онтогенеза больше, чем в 1,5 раза - в ЧУБН и Th1-ThIV СМГ до 30 дней. С первого до 6 месяца жизни, процент P2X3 – иммунопозитивных нейронов ЧУБН и СМГ снижался примерно в 1,5-2 раза по сравнению с одномесячными. 80% исследованных нейронов являлись P2Y1– иммунопозитивными. Процент таких нейронов снижался в исследуемых узлах при деафферентации в 1,5 раза к 30 дню и в 2,5 к 6 месяцам по сравнению с новорожденными животными. Процент P2Y4– иммунопозитивных нейронов ЧУБН и СМГ Th1-ThIV был невысок, но в онтогенезе постепенно увеличивался в нейронах ЧУБН и СМГ в 2 раза к одномесячному и в 1,5 к 20-дневному возрасту соответственно. Впоследствии количество данных нейронов несколько снижалось и стабилизировалось к 6-месячному возрасту.

Размеры нейронов также были не постоянной величиной и увеличивались в размерах в процессе онтогенеза – в 2 раза к одномесячному возрасту по сравнению с новорожденными и в 3 раза к 6-месячному - в нейронах, содержащих P2X3 - и P2Y1 – рецепторы. P2Y4– иммунопозитивные нейроны ЧУБН и спинномозговых ганглиев Th1-ThIV увеличивались в своих размерах в 3 раза к 30-дневному возрасту и в 4 раза к 6-месячному.

Таким образом, деафферентация приводит к снижению количества нейронов в чувствительных узлах и снижению процента нейронов, содержащих пуринорецепторы. Тем не менее, различные популяции пуринорецепторов проявляют различную чувствительность к действию повреждающего агента.

Работа поддержана РФФИ, грантом президента РФ для поддержки молодых ученых, ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы.

LOCALIZATION AND MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF P2X- AND P2Y-IMMUNOPOSITIVE NEURONS IN AFFERENT GANGLION IN THE POSTNATAL DEVELOPMENT OF RATS UNDER THE CHEMICAL DEAFFERENTATION WITH CAPSAICIN

Emanuylov A.I., Bulibin A.V.

YAROSLAVL STATE MEDICAL ACADEMY, YAROSLAVL, RUSSIA, post_doc@mail.ru

A large variety of receptors in sensory neurons, including cannabinoid, vanilloid and purinoreceptors has been established. Purinoreceptors are divided into P1 and P2 (Burnstock, 1978), and P2 - in P2X - and P2Y - subtypes (Burnstock and Kennedy, 1985). Now two large groups of P2 – receptors are selected: P2Y, which belong to the superfamily of G-coupled of membrane proteins and P2X - ligand-activated ion channels.

The purpose of the study was to determine the localization and morphometric characteristics of the P2X3-, P2Y1-, P2Y4-immunopositive neurons in the spinal ganglia of Th1-ThIV (SMG) and a sensory ganglia of the vagus nerve (SGVN) in postnatal development of the rats by immunohistochemical methods using the capsaicin deafferentation.

In newborns, over 90% of the neurons in the Th1-ThIV SMG and SGVN were P2X3 - immunopositive cells. During the postnatal development with deafferentation, this percentage was down more than 1,5 times - in SGVN and Th1-ThIV SMG till 30 days. From the first 6 months of age, the percentage of P2X3 – immunopositive neurons in SGVN and SMG reduced by about a factor of 1,5-2 compared with the one-month-old rats. 80% of investigated neurons were P2Y1-immunopositive. The percentage of such neurons was reduced in 1,5 times at 30 days and 2,5 times to 6 months compared with newborn animals. The percentage of P2Y4-immunopositive neurons in SGVN and Th1-ThIV SMG was low, but gradually increased during postnatal development in neurons SGVN and SMG by 2 times at one month and 1,5 times to 20 days of age, respectively. Subsequently, the amount of such neurons decreased a little and stabilized at 6 months of age.

Sizes of the neurons were not constant and increased during postnatal development - by 2 times of the one month of age compared with newborn animals and 3 times to 6-month-old - in neurons containing P2X3 - and P2Y1 - receptors. P2Y4-immunopositive neurons in SGVN and Th1-ThIV spinal ganglia increased in size by 3 times the 30-day-old and 4 times to 6-month-old.

Thus, deafferentation leads to a reduction in the number of neurons in the sensory ganglia and reduce the percentage of neurons containing purinoreceptors. However, different populations of purinoreceptors exhibit different sensitivity to the damaging agent.

This work was supported by RFBR, grant from the Russian President for young scientists, the Federal Program "Scientific and scientific-pedagogical personnel of innovative Russia" for 2009-2013.

**РАЗВИТИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ У ДЕТЕЙ С ОВЗ
В УСЛОВИЯХ ИНКЛЮЗИВНОГО ОБУЧЕНИЯ
Емельянова О.Я., Шершень И.В.**

Воронежский государственный педагогический университет, Воронеж, РФ, olga-emel@rambler.ru

Внедрение инклюзивного образования в России представляется довольно острой дискуссионной проблемой: сторонники, апеллирующие к опыту инклюзии в США, Норвегии, настаивают на совместном обучении детей с ограниченными возможностями здоровья, включая ЗПР; оппоненты ссылаются на снижение общего уровня интеллектуальной подготовки класса, возникновение дополнительной нагрузки у педагогов, вынужденных корректировать методики под особые образовательные потребности части группы, осуществлять индивидуальный подход в изложении учебного материала, оценивать степень усвоения знаний дифференцировано в отношении детей - членов одного класса и т.п. В контексте данной проблемы актуальным представляется изучение характеристик интеллектуальной сферы у детей с разными формами отклонения в онтогенезе и детей с нормальным развитием. Различным формам дизонтогенеза у детей соответствует свой разнонаправленный и неоднозначный характер, включая специфические особенности нарушения интеллекта и, соответственно, компенсаторные возможности. Специфика нарушений, как и компенсирующий ресурс, обусловлены своеобразием формирования метакогнитивного опыта ребенка, представленного в виде механизмов произвольного и непроизвольного интеллектуального контроля. Развитие ресурсных возможностей интеллектуальной сферы (представленных сферой понятийного опыта) у детей с ОВЗ позволят им качественно и количественно не отставать от уровня подготовки класса. Для процесса мышления необходимы регулирующие и контролируемые системы. Ребенок должен использовать волевые усилия, контролируя учебные и познавательные действия для решения мыслительных задач. Недостаточная системная регуляция у детей может проявляться при анализе и синтезе информации, планировании мыслительных актов; при этом целесообразно обращение к прошлому опыту или регуляторному метакогнитивному опосредованию (самоинструктированию, обращению за поддержкой к учителям, родителям, одноклассникам). Дети, не обладающие достаточным уровнем саморегуляции, демонстрируют невысокие показатели способности к обучению.

Основным компонентом специальных условий для получения образования в инклюзивном классе является специальная помощь - психолого-педагогическая поддержка ребенку с ОВЗ в процессе его обучения. Необходимо психологическое сопровождение учеников, включающее диагностирование динамики интеллектуальной сферы, специальные занятия с использованием технологий нейролингвистического программирования. *Исследование выполнено при финансовой поддержке РГНФ в рамках научно-исследовательского проекта РГНФ № 11-06-00438а*

**DEVELOPMENT OF MENTAL ABILITIES IN CHILDREN WITH HIA IN CONDITIONS OF INCLUSIVE
RECYCLES**

O.J. Yemelyanova, I.V. Shershen

Voronezh State Pedagogical University, Voronezh, RF, olga-emel@rambler.ru

Introduction inclusive formations in Russia is represented enough a sharp debatable problem: supporters, referring to experience inclusive in the USA, Norway, insist on co-education of children with the limited possibilities of health, including DMD; opponents refer to decrease in the general level of intellectual preparation of a class, occurrence of additional loading at the teachers, compelled to correct a technique under special educational requirements of a part of group, to carry out an individual approach in a teaching material statement, to estimate degree of mastering of knowledge It is differentiated concerning children - members of one class, etc. In a context of the given problem actual studying of characteristics of intellectual sphere at children with different forms of a deviation in онтогенезе and children with normal development is represented. To various forms disontogenesis at children the different directed and ambiguous character, including specific features of infringement of intelligence and, accordingly, compensator corresponds to possibility. Specificity of infringements, as well as a compensating resource, are caused by a formation originality metacognit experience of the child presented in the form of mechanisms of involuntary and any intellectual control. Development of resource possibilities of intellectual sphere (presented by sphere of conceptual experience) at children with HIA will allow them qualitatively and quantitatively not to lag behind level of preparation of a class. Regulating and supervising systems are necessary for thinking process. The child should use strong-willed efforts, supervising educational and informative actions for the decision of cogitative problems. Insufficient system regulation at children can be shown at the analysis and information synthesis, planning of cogitative certificates; the reference to last experience is thus expedient or regulary metacognit Intermediary (to self-instructing, the reference behind support to teachers, parents, schoolmates). Children, not possessing sufficient level of self-control, show low indicators of ability to training.

The basic component of special conditions for formation reception in inclusive class is the special help - психолого-педагогическая поддержка ребенку с HIA in the course of its training. The psychological support of pupils including diagnosing of dynamics of intellectual sphere, special employment with use of technologies neuro-

linguistic programming is necessary. Research is executed with financial support RGNF within the limits of research project RGNF № 11-06-00438a

НЕЙРОИММУНОЭНДОКРИННЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРИ ПСИХИЧЕСКИХ И ПОВЕДЕНЧЕСКИХ РАССТРОЙСТВАХ

Еркинбекова Б.К.

Республиканский научно-практический центр психиатрии, психотерапии и наркологии, Алматы, Республика Казахстан; okpni@mail.ru

Современные клинко-экспериментальные данные свидетельствуют о тесной связи нейроэндокринных и иммунных механизмов функционирования, участвующих во всех патогенетических этапах формирования психических и поведенческих расстройств. Поэтому исследование нейроиммунных и нейроэндокринных взаимоотношений – одна из актуальных задач, решаемых в рамках проблемы регуляции деятельности основных гомеостатических систем организма при психической патологии.

Цель работы: определение иммуноэндокринных взаимосвязей у больных психическими и поведенческими расстройствами. Учитывая, что функциональная активность гипоталамо-гипофизарно-надпочечникового аксиса контролируется не только нейромедиаторными системами мозга, но и цитокинами, у 52 больных депрессивными расстройствами проведены исследования по определению концентрации регуляторных цитокинов, тиреоидных гормонов в сыворотке крови методом ИФА и изучению их взаимосвязи в динамике лечения. При оценке функционального состояния нейромедиаторных систем выявлена взаимосвязь параметров цитокинового статуса с кортизолом и тиреоидными гормонами под воздействием проводимой терапии. Иммунорегуляторный дисбаланс выявлен у всех больных с высоким и низким уровнем кортизола. Восстановление показателей кортизола в динамике лечения было сопряжено с восстановлением цитокинового баланса и повышением уровня ИЛ-1 β у 13,46% больных. Сохранение высоких концентрации кортизола после проведенной терапии сопровождалось наличием или усугублением иммунорегуляторного дисбаланса у 17,31% и 7,69% больных соответственно. Изучение тиреоидного статуса выявило высокую частоту распространенности нарушений тиреоидного метаболизма. Гипотиреоз, выявленный у 55,77% больных депрессией, сопровождался дисбалансом иммунорегуляторных механизмов, характеризующимся снижением концентрации провоспалительных и повышением уровня противовоспалительных цитокинов. Установлен недостаточный гормоно- и иммуномодулирующий эффект традиционной психофармакотерапии, что свидетельствует о необходимости межсистемного подхода к планированию диагностических и терапевтических мероприятий. Изучение эндокринных дисфункций при депрессивных расстройствах позволяет использовать гормональные показатели для оценки критериев эффективности терапии: восстановление эндокринной системы может являться маркером стойкой ремиссии, а неизменный уровень гормональных показателей может указывать на целесообразность изменения терапевтической тактики.

NEUROIMMUNOENDOCRINE CORRELATIONS AT MENTAL AND BEHAVIORAL DISORDERS

Yerkinbekova B.K.

Republican scientific-practical center of psychiatry, psychotherapy and narcology, Almaty, Republic of Kazakhstan; okpni@mail.ru

Up-to-date clinical experimental data testify to a close connection of neuroendocrine and immune mechanisms taking parts in all pathogenesis stages of mental and behavioral frustration's formation. Therefore, the researching of neuroimmune and neuroendocrine mutual relations is one of the actual problems, which can be solved within the limits of a problem of regulation of activity of basic homeostasis in patients with a mental pathology.

Purpose: the definition of neuroendocrine interrelations at patients with a mental and behavioral frustration.

Considering that functional activity of the hypothalamic-pituitary-adrenal system is supervised not only by brain's neuromediator system, but also by cytokine, 52 patients with a depressive frustration were researched for revealing the concentration of regulation cytokines and thyroid hormones in plasma by enzyme-linked immune enzyme assay and studying their interrelation in dynamics of treatment. During the estimation of a functional condition of neuromediators's system the interrelation of cytokine's parameter, cortyzole and thyroid hormone's status, with the influence of spent therapy is revealed. Immune regulations disbalance is revealed at all patients with a high and low level of cortyzole. Restoration of indicators of cortyzole in dynamics of treatment has been interfaced to restoration of cytokines balance and increase of level IL-1 β at 13.46% of patients. Preservation of a high concentration of cortyzole after the spent therapy were accompanied by presence or aggravation of immune regulation's disbalance at 17.31% and 7.69% of patients accordingly. Studying of the thyroid status has revealed a high frequency of thyroid metabolism's infringements. Hypothyroidism is revealed at 55.77% sick with a depression, it was accompanied with a disbalance of the immune regulation's mechanisms characterized by decreasing of level proinflammatory cytokines and increasing of level anti-inflammatory cytokines. It is established that traditional psycho- and drugs therapy rendered the insufficient hormone and immune modulation effect that testifies a necessity of intersystem approach for planning the diagnostic and therapeutic actions. Studying endocrines dysfunctions at the depressive frustration allows to use hormonal indicators for an estimation of criteria of therapy's efficiency: the restoration of endocrine system can be a marker of proof remission and invariable level of hormonal indicators can be specify in expediency of change of therapeutic tactics.

ДИНАМИКА ИММУНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРИ ЭНДОГЕННЫХ ДЕПРЕССИВНЫХ РАССТРОЙСТВАХ С СУИЦИДАЛЬНЫМ ПОВЕДЕНИЕМ

Еркинбекова Б.К., Джамантаева М.Ш.

Республиканский научно-практический центр психиатрии, психотерапии и наркологии, Алматы, Республика Казахстан; okpni@mail.ru

Исследования по изучению молекулярно-биологических, клеточных, лиганд-рецепторных механизмов реализации интеграции нервной и иммунной систем человека демонстрируют их единое и целостное функционирование. Это открывает возможность использования клинико-иммунологических взаимодействий для оценки депрессивных состояний с суицидальным поведением.

Цель исследования состоит в изучении показателей цитокинового статуса у больных эндогенными депрессивными расстройствами с суицидальным поведением.

Обследованы 21 стационарных больных с суицидальным поведением в рамках депрессивных эпизодов различной степени тяжести. Концентрацию цитокинов определяли иммуноферментным методом при поступлении и перед выпиской после применения терапии антидепрессантами из группы селективных ингибиторов обратного захвата серотонина. По нашим данным, 42,86% больных обнаруживали пассивные суицидальные мысли, 33,33% показали суицидальные намерения и у 23,81% больных были суицидальные попытки. Пациенты с умеренным депрессивным эпизодом составили 71,43%, с тяжелым – 28,57%. Изучение цитокинового статуса у больных с депрессивными расстройствами выявило дисбаланс между провоспалительными и противовоспалительными цитокинами. Повышение концентрации ИЛ-6 после проведенной терапии свидетельствовало о склонности к хронизации патологического процесса. Для депрессивных расстройств, сопровождающихся суицидальными намерениями, чаще были характерны высокие концентрации ИЛ-4, ИЛ-6 и ИЛ-10. При тяжелой форме депрессии высокие показатели ИЛ-10 после психофармакотерапии встречались чаще, а уровень был достоверно ($P < 0,05$) выше по сравнению с аналогичными данными при средней степени тяжести депрессии. Полученные данные подтверждают взаимосвязь механизмов регуляции нервной и иммунной систем с участием нейромедиаторных и цитокиновых механизмов. Это открывает возможность использования методов оценки иммунорегуляторных параметров для прогнозирования характера течения процесса. Кроме того, выбор оптимальной терапевтической тактики при лечении депрессивных расстройств с суицидальным поведением должен проводиться не только в зависимости от тяжести патологического процесса и типа суицидального поведения, но и с учетом изменений параметров иммунорегуляторных процессов.

DYNAMICS OF IMMUNOLOGICAL PARAMETERS AT THE ENDOGENOUS DEPRESSED DISORDERS WITH SUICIDAL BEHAVIOR

Yerkinbekova B.K., Jamantayeva M.Sh.

Republican scientific-practical center of psychiatry, psychotherapy and narcology, Almaty, Republic of Kazakhstan; okpni@mail.ru

Researches on molecular biological, cellular, ligand receptacle mechanisms of carrying out integrity of human nervous and immune systems demonstrate their unified and integral functioning. This makes it possible to employ clinical immunological interrelationships for estimation of depressions with suicidal behavior.

The aim of the given research is to study cytokine status indicators with patients suffering from endogenic depressive disorders manifesting suicidal behavior.

21 in-patients were observed with suicidal behavior within the framework of depressive episodes of various degrees of severity. Cytokine concentration was fixed by immune ferment method both at receipt and at the discharge from the hospital after treating with antidepressants from the group of selective inhibitors with return capture serotonine. According to our data 42.86% of the patients displayed passive suicidal ideas, 33.33% of the patients manifested suicidal intentions and 23.81% of them made suicidal attempts. Patients with moderate depressive episode constituted 71.43%, while patients with serious depressive episodes amounted to 28.57%. The study of cytokine status of patients with depressive disorders revealed discrepancy between pro-inflammatory and anti-inflammatory cytokines. Increase of concentration of IL-6 after implementing the treatment testified to inclination for turning chronic the pathological process. Depressive disorders accompanied by suicidal intentions were more frequently characterized by high concentration of IL-4, IL-6 and IL-10. At the severe form of depression high indicators IL-10 are more frequently manifested after psychopharmacotherapy, and their level was authentically ($P < 0.05$) higher in comparison with similar data at the average degree of depression. The obtained data confirm relationship of mechanisms regulating nervous and immune systems with the participation of immune mediators and cytokine mechanisms. This opens a possibility of employing evaluation methods of immune regulation parameters for prognosis the tendencies. Besides, the choice of optimal tactics in treating depressive disorders with suicidal behavior should be arranged depending not only on the heaviness of the pathological process and the type of suicidal behavior, but also taking into consideration the changes within parameters of immune regulation.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИММУНОМОДУЛИРУЮЩЕЙ ТЕРАПИИ ПРИ СУИЦИДАЛЬНОМ ПОВЕДЕНИИ У БОЛЬНЫХ С ЗАВИСИМОСТЬЮ ОТ ПСИХОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

Еркинбекова Б.К., Толстикова А.Ю.

Республиканский научно-практический центр психиатрии, психотерапии и наркологии, Алматы, Республика Казахстан; okpni@mail.ru

Нервная и иммунная системы, имеющие помимо очевидного сходства во многих функциональных проявлениях, характеризуются способностью оказывать взаимное влияние на активность друг друга. В связи с этим, представляется важным и практически значимым внедрение в клиническую практику современных подходов к лечению, направленных на повышение эффективности проводимых терапев-

тических мероприятий при депрессивных расстройствах, сопутствующих злоупотреблению алкоголем, наркотиками и в значительной мере ответственных за возникновение и реализацию суицидального поведения.

Цель исследования: оценка модулирующей эффективности иммуотропной терапии при суицидальном поведении у депрессивных больных с зависимостью от психоактивных веществ.

Обследованы 30 больных депрессивными расстройствами с алкогольной и наркотической зависимостью при суицидальном поведении в динамике проводимого лечения. Концентрацию цитокинов в сыворотке крови определяли методом иммуноферментного анализа. В качестве иммуотропного средства применяли синтетический иммуномодулятор нового поколения полиоксидоний, который явился препаратом первого выбора в связи с его способностью нормализовать как гипо-, так и гиперфункции иммунной системы. Препарат вводили внутримышечно по 6 мг через 1-2 суток, всего 5 инъекций. Установлено, что применение полиоксидония в комплексном лечении больных способствует восстановлению функций иммунорегуляторных механизмов, опосредованных цитокинами. Выраженный иммуностимулирующий эффект полиоксидония проявлялся не только в отношении низких показателей Ил-1 β , который поднимался до 1,67 \pm 0,29 пг/мл в 53,3% случаев, но и коррекцией у 80,0% больных разнонаправленных значений Ил-6. Применение иммуотропной терапии способствовало устранению дисбаланса между про- и противовоспалительными цитокинами. Повышение низких параметров провоспалительных цитокинов у 66,7% больных (Ил-2 - до 2,18 \pm 0,20 пг/мл, γ -ИФН - до 2,52 \pm 0,33 пг/мл) проходила на фоне снижения у 53,3% больных высоких показателей Ил-4 (до 6,69 \pm 1,29 пг/мл) и Ил-10 (6,55 \pm 0,86 пг/мл). Таким образом, результаты исследований продемонстрировали необходимость включения иммуномодулирующей терапии в комплекс терапевтических мероприятий с целью устранения иммунорегуляторного дисбаланса в динамике лечения депрессивных больных с зависимостью от психоактивных веществ при суицидальном поведении.

ESTIMATION OF EFFICIENCY OF IMMUNOMODULATION THERAPY AT SUICIDAL BEHAVIOR AT THE PATIENTS WITH DEPENDENCE ON PSYCHOACTIVE SUBSTANCES

Yerkinbekova B.K., Tolstikova A.Yu.

Republican scientific-practical center of psychiatry, psychotherapy and narcology, Almaty, Republic of Kazakhstan; okpni@mail.ru

The nervous and immune systems besides obvious similarity in many functional displays are characterized by the ability to make mutual impact on each other's activity. In this connection, the introduction of modern approaches to the treatment directed on increasing of the efficiency of spending therapeutic actions in a clinical practice is obviously important and also practically significant at the depressive frustration accompanying by abusing the alcohol, drugs and appreciably responsible for occurrence and realization of suicide behavior.

Purpose: the estimation of modulating efficiency of the immunotrope therapy at the depressive patients with suicide behavior and dependence on psychoactive substances.

30 patients with a depressive frustration, alcoholic and narcotic dependence at suicide behavior were surveyed in connection with a dynamic of spending treatment. The cytokine's concentration of the plasma has defined by the enzyme immune assay. The synthetic immune modulator of new generation Polyoxidonium had been used as an immunotrope drug, which had been chosen in connection with its ability to normalize hypo - and hyper functions of the immune system. The preparation was entered intramuscularly on 6 mg in period of 1-2 days, by 5 injections totally. It is established, that application of the Polyoxidonium in a complex treatment of patients promotes the restoration of immune regulation's function mediated by cytokine. The expressed immune stimulative effect of the Polyoxidonium was shown not only concerning of low indicators IL-1 β which was risen to 1.67 \pm 0.29 pg/ml in 53.33% of cases, but also at 80.00% patients the different directions of IL-6 values were corrected. Using the immunotrope therapy has promoted the elimination of disbalance between pro- and anti-inflammatory cytokine. Increasing of low parameters proinflammatory cytokine at 66.67% of patients (IL-2 - to 2.18 \pm 0.20 pg/ml, γ -IFN - to 2.52 \pm 0.33 pg/ml) passed against decreasing at 53.33% of patients with high indicators IL-4 (to 6.69 \pm 1.29 pg/ml) and IL-10 (6.55 \pm 0.86 pg/ml). Thus, results of the researches have shown necessity of inclusion the immune modulating therapy in a complex of therapeutic actions for the purpose of elimination immune regulations disbalance in dynamics of treatment of depressive patients with dependence on psychoactive substances at suicide behavior.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЛИЧНОСТНЫХ ФАКТОРОВ НА СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТЬ В СРЕДНЕМ ВОЗРАСТЕ

Еркинбекова З.А.¹, Еркинбекова Б.К.², Ибраева Г.А.³, Турсынова С.К.⁴

¹Сельская больница с. Шелек, Республика Казахстан; ²Республиканский научно-практический центр психиатрии, психотерапии и наркологии, Алматы, Республика Казахстан; ³Казахский Национальный медицинский университет им.С.Д.Асфендиярова, Алматы, Республика Казахстан; ⁴Городская клиническая больница №5, Алматы, Республика Казахстан; okpni@mail.ru

Изучение процесса стрессоустойчивости наиболее актуально в период зрелости, поскольку средний возраст занимает особое место в структуре жизненного пути человека и кризис середины жизни, несомненно, является мощным стрессовым воздействием.

Целью настоящей работы является изучение личностных особенностей, оказывающих влияние на процесс стрессоустойчивости в среднем возрасте, с разработкой психокоррекционных методов, направленных на формирование стрессоустойчивости.

Материалы и методы исследования. Экспериментальную выборку составили 60 человек в возрасте 35-45 лет. Предметом исследования явились личностные особенности людей среднего возраста - эмоционально-волевая сфера личности, процесс самосознания. В работе использованы психологические методы изучения уровня стрессоустойчивости, сформированности жизненных целей, уровня фрустрированности (опросники, тесты, анкеты).

Результаты психодиагностического исследования показали, что при изучении уровня фрустрированности высокие баллы отмечаются у 31,7% обследованных, средние - у 28,3% и низкие – 40,0%; при изучении уровня решительности – 36,7%, 46,7%, 16,7% соответственно. Изучение степени нервно-психического напряжения выявило, что 18,3% исследуемых наиболее подвержены стрессу, наименее – 36,7%. Определение уровня смысловознания ориентации, формы реагирования на проблемы позволили выделить основные типы проживания периода середины жизни: зрелый самоактуализирующийся тип реагирования, не переживающий стресс (13,0%), обыденно-жизненный бытовой тип развития личности (50,0%), деструктивное воздействие стрессового состояния (15,0%), конфликтный тип личности (24,0%). Установлено, что высокая жизненная ориентация, позитивная временная перспектива влияют на стрессоустойчивость, поэтому кризис периода середины жизни у людей протекает по-разному. Изучен процесс самосознания, позволяющий сформировать более эффективный процесс саморазвития в среднем возрасте. В результате проведенных исследований разработана психокоррекционная программа для продуктивного саморазвития людей среднего возраста, направленная на формирование самосознания и самооценки, которая способствует повышению стрессоустойчивости в кризисном возрасте.

STUDY OF INFLUENCE OF PERSONALITY FACTORS ON STRESS STABILITY IN MIDDLE AGE

Yerkinbekova Z.A.¹, Yerkinbekova B.K.², Ibrayeva G.A.³, Tursynova S.K.⁴

¹The Shelek regional hospital, Republic of Kazakhstan; ²Republican scientific-practical center of psychiatry, psychotherapy and narcology, Almaty, Republic of Kazakhstan; ³Kazakh National Medical University named after S.D.Asfendiyarov, Almaty, Republic of Kazakhstan; ⁴City clinical hospital №5, Almaty, Republic of Kazakhstan; okpni@mail.ru

Studying of process of a resistance to stress is the most actual in a maturity as middle age takes a special place in structure of a course of life of the person and crisis of the middle of life, undoubtedly, is powerful stressful influence.

The purpose of the present work is studying of the personal features influencing process of a resistance to stress in the middle age, with working out of the psychocorrectional methods directed on formation of a resistance to stress.

Materials and research methods. Experimental sample was made by 60 persons at the age of 35-45 years. An object of research were personal features of people of middle age - emotionally-strong-willed sphere of the person, consciousness process. In work psychological methods of studying of level of a resistance to stress, сформированности the vital purposes, level frustration (questionnaires, tests, questionnaires) are used.

Results of psychodiagnostic research have shown that at level studying frustration high points are marked at 31,7% surveyed, averages - at 28,3% and low – 40,0%; at studying of level of resoluteness – 36,7%, 46,7%, 16,7% accordingly. Studying of degree of psychological pressure has revealed that 18,3% investigated are most subject to stress, least – 36,7%. Level definition sense of vital orientations, forms of reaction to problems have allowed to allocate the basic types of residing of the period of the middle of life: the mature self-staticized type of reaction which are not enduring stress (13,0%), ordinary-vital household type of development of the person (50,0%), destructive influence of a stressful condition (15,0%), disputed type of the person (24,0%). It is established that high vital orientation, positive time prospect influence a resistance to stress, therefore crisis of the period of the middle of life at people proceeds differently. The consciousness process is studied, allowing to generate more effective process of self-development in the middle age. As a result of the spent researches the psychocorrectional program for productive self-development of people of middle age, directed on formation of consciousness and a self-appraisal which promotes resistance to stress increase at crisis age is developed.

ИНДИВИДУАЛЬНО-ТИПОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПОВЫШЕНИЮ УМСТВЕННОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ КОСМОНАВТОВ МЕТОДОМ АДАПТИВНОГО БИОУПРАВЛЕНИЯ

Ершова Т.А., Фомина Е.В.

ГНЦ РФ Институт медико-биологических проблем РАН, Москва, Россия; Ershova.tatyana@gmail.com

Операторская деятельность космонавта во время полета включает решение двух типов задач: логических и пространственных. Успешность решения задач одного из этих типов является индивидуально-типологической характеристикой человека, определяясь особенностями взаимодействия и степенью развития лобно-теменных и теменно-затылочных областей коры правого и левого полушария головного мозга. Функциональное состояние, готовность к работе и другие факторы могут влиять на продуктивность решения даже предпочтительных для данного человека задач. Метод адаптивного электроэнцефалографического биоуправления позволяет изменять биоэлектрическую активность мозга человека, повышая продуктивность деятельности. В настоящее время широко обсуждается применение метода адаптивного биоуправления с целью повышения успешности профессиональной деятельности, при этом особенности и возможность применения этого метода в условиях космического полета остается не изученным. Актуальность такого исследования очевидна.

Цель работы - оценка влияния адаптивного биоуправления на продуктивность операторской деятельности космонавтов. Эксперимент «Типология» был выполнен с участием 10 российских членов экипажа в ходе длительных экспедиций на МКС. Моделями логических и пространственных задач в данной работе являлись игры «Сапер» и «Тетрис». Обратная связь при реализации адаптивного биоуправления осуществлялась с помощью зрительного сигнала, который формировался на основе обработки ЭЭГ космонавта в режиме реального времени. Мощность сигнала зависела от уровня пространственной синхронизации, вычисляемого на основе максимумов огибающих спектра в альфа-диапазоне.

Эксперимент включал 10 наземных сеансов до полета (6 сеансов за 60 суток до полета и 4 сеанса за 30 суток до полета с периодичностью раз в двое суток), 6 сеансов в полете (первый сеанс проводился в первый две недели пребывания космонавта на борту, далее 1 раз в месяц) и двух сеансов на четвертые и седьмые сутки послеполетного периода.

Результаты исследования показали, что в первом полетном сеансе навык адаптивного биоуправления частично утрачивается, индивидуальные особенности космонавта и мотивация оказывают значительное влияние на восстановление навыка в полете. После полета навык адаптивного биоуправления восстанавливается у всех космонавтов. В настоящее время нами ведется поиск предикторов эффективности адаптивного биоуправления у космонавтов.

INDIVIDUALLY-TYOLOGICAL APPROACH TO INCREASE OF MENTAL EFFICIENCY OF COSMONAUTS WITH NEUROFEEDBACK

Ershova T.A., Fomina E.V.

The State Research Center of Russian Federation, Institute of Bio-Medical Problems of the Russian Academy of Science, Moscow, Russia, e-mail: Ershova.tatyana@gmail.com

The in-flight activity of a cosmonaut includes two types of tasks: logic and spatial. The fulfillment of tasks of one of these types is an individually typological characteristic of a person and is defined by the interaction and the level of development of frontoparietal and parietooccipital areas of the right and left cerebral cortex. The functional condition and other factors can influence the efficiency of task fulfillment, even in the tasks that are typologically preferable for a particular person. The neurofeedback method allows to modulate the activity of hemispheres in some limits and, thus, raises the efficiency of activity. The application of a neurofeedback method as of a professional success booster is widely discussed today. The possibility of the neurofeedback method application in the conditions of space flight remain unstudied. So the importance of this research is obvious.

The aim of this study is estimation the influence of neurofeedback method on efficiency of operator's activity of the cosmonauts. Experiment "Typology" has been executed with participation of 10 Russian crewmembers during long-term expeditions on the ISS. Models of logic and spatial tasks in this work were games "Sapper" and "Tetris". Neurofeedback was carried out by means of a visual signal which was formed on the basis of processing EEG of the cosmonaut in a mode of real time. Volume of a signal was depended on the level of spatial synchronization calculated by means of the program on maxima of the bending around spectrum in an alpha range.

The experiment included 10 land sessions before the flight (6 sessions 60 days before the flight and 4 sessions 30 days before the flight with periodicity of times in two days), 6 sessions in the flight (the first session was in the first two weeks of mission, further once a month) and two post-flight sessions were on the fourth and the seventh days.

The results of the research have shown that in the first flight session the skill of adaptive biofeedback is partially lost. The specific features of cosmonauts and their motivation make considerable impact on the skill in-flight restoration. After-flight adaptive biofeedback skill is restored at all cosmonauts.

ВЛИЯНИЕ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ (ВЕРБАЛЬНОГО ИЛИ НЕВЕРБАЛЬНОГО) НА ПАМЯТЬ У МУЖЧИН И ЖЕНЩИН

Есипенко Е.А., Крутенкова Е.П., Рязанова М.К.

Научно-исследовательский институт биологии и биофизики Томского государственного университета, Томск, Россия; esipenkoelena@rambler.ru

Согласно литературным данным, мужчины и женщины могут по-разному решать интеллектуальные задачи, что связано с их анатомическими и физиологическими особенностями мозга. Известно, что эмоции оказывают влияние на когнитивную сферу, а также, что это влияние может быть различным для мужчин и женщин. С этой целью был проведен анализ влияния вербальных и невербальных эмоциональных стимулов разного знака на процесс извлечения информации из долговременной памяти у мужчин и женщин.

В эксперименте участвовали 31 человек (15 мужчин, 16 женщин). Испытуемым заранее предъявляли список вопросов с готовыми ответами для запоминания. В день эксперимента регистрировали ЭЭГ монополярно от 19 отведений по международной системе «10-20 %». Выделяли связанные с событиями потенциалы (ССП) мозга на предъявление стимула (вопроса) с одновременным предъявлением на экране монитора эмоциональных картинок (невербальное воздействие – серия А) и эмоциональных слов (вербальное воздействие – серия Б). Каждая серия включала в себя три варианта эмоционального воздействия на стимул: положительное, отрицательное и нейтральное, которое задавалось в случайном порядке. Испытуемый должен был вспомнить ответ на вопрос и произнести его вслух, предварительно нажав на клавишу "пробел".

В ходе анализа были получены разностные ССП для каждой серии, где из ССП на эмоциональный стимул вычитали ССП на нейтральный стимул, соответственно для каждой серии и анализировали амплитуду ранних, средних и поздних компонентов ССП у мужчин и женщин. Для серии А были выявлены достоверные различия между амплитудами исследованных компонентов различной латентности ($p < 0.05$, критерий Колмогорова-Смирнова) в 15 отведениях, как для положительно окрашенных, так и отрицательно окрашенных стимулов с максимальным значением в отведении О2. Для серии Б достоверные различия между амплитудами исследованных компонентов различной латентности у мужчин и женщин были выявлены в 16 отведениях для отрицательно окрашенных стимулов, при этом для положительно окрашенных достоверные различия были выявлены только для поздних компонентов в отведениях: Fp1, Fp2, F3, Fz, F8, C4, T4, T5, Pz и О1. Таким образом, установлено, что на процесс извлечения информации из памяти у мужчин и женщин, невербальное эмоциональное воздействие влияет больше, чем вербальное, и что в большей степени это характерно для отрицательно окрашенных стимулов.

Работа поддержана грантом РФФИ № 11-36-00372а2.

THE INFLUENCE OF EMOTIONAL, VERBAL OR NONVERBAL, IMPACT ON MALE AND FEMALE MEMORY

Esipenko E.A., Krutenkova E.P., Ryazanova M.K.

Research Institute of Biology and Physics, Tomsk State University, Tomsk, Russian Federation; esipenkoelena@rambler.ru

According to literature, due to anatomical and physiological brain characteristics, men and women solve intellectual puzzles in different ways. It is widely known that our emotions influence our cognitive abilities, and also that this influence is different for men and women. So our study was devoted to analysis of impact of verbal and non-verbal emotional stimuli of different valence on extraction of information out of long-term memory both in men and women.

31 participants (15 men and 16 women) were given a list of questions with answers for remembering several days before the experiment. EEG was registered monopolarly from 19 sites by means of system "10-20%". ERP on simultaneous presentation both question and emotional stimulus were analysed. Stimulus were of two types – emotional pictures (non-verbal, series A) and emotional words (verbal, series B). Every series included three valence of emotions – positive, neutral and negative, which were randomized. A participant had to recall the answer on the question and say it aloud after pressing the key "Space".

During analysis residual ERP for each series were obtained. For each series, ERP on neutral stimulus was distracted from ERP on emotional stimulus. Early, middle and late components of ERP in men and women were analysed. Results for series A show that significant differences between ERP amplitudes were found in 15 sites for both positive and negative stimuli with the maximal difference in O2 site. Results of series B show that significant differences were found in 16 sites both in men and women. But for positive stimuli significant differences existed only in late components in sites Fp1, Fp2, F3, Fz, F8, C4, T5, Pz and O1.

So, our results indicate that extracting of information from memory is influenced by non-verbal emotional stimuli more than by verbal ones. And the influence of negative stimuli is stronger than that of positive stimuli.

This work was supported by grant № 11-36-00372a2 of Russian Humanitarian Fond.

ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ У ВОДОЛАЗОВ Ефитсенко Е.В., Мирошников Е.Г., Мирошникова О.Н., Бурлак Е.Ю.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биологии моря им. А.В. Жирмунского
Дальневосточного отделения Российской академии наук, Владивосток, Россия; efitsenko@mail.ru

Для оценки состояния вегетативной нервной системы в процессе профессиональной деятельности водолазов использовался анализ variability сердечного ритма. Обследовано 130 водолазов в возрасте от 22 до 58 лет. Запись электрокардиограммы проводилась в течение 5 минут в условиях, приближенных к условиям основного обмена. Регистрацию и обработку данных статистическими и спектральными методами выполняли на компьютерной диагностической системе «Валента» (фирма «Нео», Санкт-Петербург).

По результатам исследования установлено, что у водолазов со стажем подводных работ до 1000 ч. индекс напряжения Баевского составил 79 ед., 1000 - 1999 ч. – 98 ед., 2000 - 2999 ч. – 114 ед., 3000 ч. и более – 148 ед. Рост индекса напряжения отражает снижение функциональных резервов у водолазов с продолжительным стажем.

Динамика показателей спектрального анализа свидетельствует о том, что при стаже 2000 ч. и больше меняется волновая структура сердечного ритма. Происходит снижение общей мощности спектра, преимущественно за счет низкочастотного (LF) и высокочастотного (HF) диапазонов, при относительном увеличении очень низкочастотного компонента. Полученные данные следует расценивать как снижение эффективности регуляторных механизмов по мере увеличения профессионального стажа.

Для оценки баланса между симпатической и парасимпатической системами использовали отношение мощностей LF и HF диапазонов спектра. В группе до 1000 ч. коэффициент LF/HF составил 0,54, 1000 - 1999 ч. – 0,62, 2000 - 2999 ч. – 0,53, 3000 ч. и более – 0,71. Показано, что при любой продолжительности подводного стажа у водолазов преобладает парасимпатический тип автономной нервной регуляции.

Результаты исследования показали высокую чувствительность спектрального анализа variability сердечного ритма при определении степени напряжения регуляторных механизмов в комплексной оценке функционального состояния водолаза.

FEATURES OF THE AUTONOMIC REGULATION OF THE PROFESSIONAL DIVERS Efitsenko E.V., Miroshnikov E.G., Miroshnikova O.N., Burlak E.Y.

A.V. Zhirmunsky Marine Biology Institute of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences,
Vladivostok, Russia; efitsenko@mail.ru

An analysis of heart rate variability was used to determine the state of the autonomic nervous system of professional divers. A total of 130 professional divers between the ages of 22 and 58 years were examined. Electrocardiogram recording was carried out for 5 minutes under conditions close to conditions of basal metabolism. Registration and processing of data by statistical and spectral methods were performed with a computer diagnostic system, "Valenta" ("Neo" Company, Saint-Petersburg City).

As a result, our study found that the Baevsky stress index for professional divers with underwater experience to 1000 hours was 79 units; for 1000 - 1999 hours it was 98 units; for 2000 - 2999 hours, 114 units; and for 3000 hours or more, 148 units. An increased stress index reflected a decrease in the functional reserve of divers with long experience.

The dynamics of spectral indices showed that the wave structure of the heart rate changed in divers with an experience of 2000 underwater hours and more. A decrease in the total power spectrum was mainly caused by low-frequency (LF) and high-frequency (HF) oscillations, with a relative increase in a very low-frequency component. These data should be viewed as an indication of reduction of the effectiveness of regulatory mechanisms as the professional experience increased.

To determine the balance between sympathetic and parasympathetic influences, we used the ratio of LF and HF components. In the group of up to 1000 hours, the ratio LF / HF was 0.54; for 1001 - 2000 hours the ratio was 0.62; for 2001 - 3000 hours, it was 0.53; and for more than 3000 hours the ratio was 0.71. It was shown that the parasympathetic type of autonomic nervous regulation prevailed among all professional divers with any time of underwater experience.

The results have shown a high sensitivity of the spectral analysis of heart rate variability in determining the degree of stress of the regulatory mechanisms in the integrated assessment of the functional status of the diver.

ПЕРСПЕКТИВЫ ТЕРАПИИ РАССЕЯННОГО СКЛЕРОЗА

Жадин М.Н., Бахарев Б.В., Нестерова И.В., Самохин А.Н., Следкова Е.Е., Бобкова Н.В.

Институт Биофизики Клетки РАН, г. Пущино Московская обл. тел. 739-100

Исследование механизмов рассеянного склероза (РС) мы начали 15 лет тому назад, когда при работе с переживающими срезами мозга морских свинок выявили реакцию на добавление сыворотки крови больных РС, обусловленную повышенным содержанием в ней серотонина (5-НТ). Это было важным открытием, поскольку 5-НТ не только участвует в процессе пищеварения и регуляции нейроиммунных ответов в организме млекопитающих, но и является полифункциональным синаптическим нейромедиатором. В 80% синапсов он играет роль тормозного медиатора. Однако 5-НТ присутствует и в интерстициальной жидкости в мозге. Мы полагаем, что именно повышение содержания этого свободного 5-НТ может стать причиной РС, тяжелой пока еще неизлечимой болезни. Для проверки данного предположения были выполнены работы на классической модели РС - на животных с экспериментальным аллергическим энцефаломиелитом (ЭАЭ), вызываемым иммунизацией животных суспензией, приготовленной из ткани спинного мозга. Максимальные двигательные нарушения у животных развивались через 2 недели после иммунизации, что сопровождалось повышением уровня 5-НТ в мозге на фоне сниженного содержания его метаболита 5ОИУК. Для повышения интенсивности метаболизма 5-НТ у животных с ЭАЭ применяли активатор фермента MAO-A типа коаксил. Во всех случаях достигался положительный эффект на развитие двигательных нарушений у животных с ЭАЭ. Нами были также выполнены работы с другим активатором MAO-A типа водорастворимым аминокислотным производным фуллерена C₆₀(H)-L-аланином, введившимся животным с ЭАЭ. Эти работы также дали явный положительный эффект и открыли перспективы применения этого нового препарата для лечения больных РС. Другим подходом снижения уровня 5-НТ в мозге явилось разработка и применение диеты с ограниченным содержанием предшественника 5-НТ – незаменимой аминокислоты триптофана, что также сопровождалось снижением интенсивности поведенческих нарушений у животных с ЭАЭ. Все полученные данные подтверждают правильность нашего предположения о важной роли нарушений в серотонинэргической системе организма при РС и открывают новые перспективы разработки лекарственных препаратов против этой болезни.

PERSPECTIVES OF MULTIPLE SCLEROSIS'S THERAPY

Zhadin M.N., Bakharev B.V., Nesterova I.V., Samokhin A.N., Sledkova E.E., Bobkova N.V.,

Institute of Cell Biophysics of RAS, Pushchino, Moscow Region, Russia

We have begun research of the mechanisms of multiple sclerosis (MS) 15 years ago when the reaction of survival brain slices of rats have been revealed to addition of blood of patients with MS, caused by the raised level of serotonin (5-HT). It was the important discovery because 5-HT not only participates in digestion and in regulation of neuroimmunological processes, but also it is multifunctional synaptic neurotransmitter. In 80% of 5-HT synapses it plays a role of an inhibitory mediator. However 5-HT is present in interstitial liquid in a brain. We suggest, that increase of the level of this free 5-HT can become the cause of MS, heavy incurable disease. For checking of the given assumption we use classical model of MS, animals with experimental allergic encephalomyelitis (EAE), induced by immunization of animals by the suspension of a spinal cord. The maximum impairment of movement activity was developed in 2 weeks after immunization that was accompanied by increased 5-HT level in the brain and the lowered concentration of its metabolite 5HAA. To intensify a 5-HT metabolism in animals with EAE we applied the activator of enzyme MAO-A type coaxil. In all cases the protective effect on development of movement disorders was reached in animals with EAE. We also used other activator of MAO-A a water-soluble amino acid derivative of fullerene C₆₀ (H)-L-alanine and revealed obvious positive effect as well. Other method to decrease of 5-HT level in a brain was working out and application of a diet with the limited content of essential amino acid tryptophane, of the precursor of 5-HT. It was also accompanied by decrease in intensity of locomotor disturbances in animals with EAE. All obtained data prove our assumption of an important role of 5-HT system disturbances in pathogenesis of MS and open new prospects of treatment of patients with MS.

СРАВНЕНИЕ ВЗАИМОВЛИЯНИЙ ВЕРХНИХ И НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ ПРИ ИХ ЦИКЛИЧЕСКИХ ДВИЖЕНИЯХ В ПОЛОЖЕНИИ ЛЕЖА У ЗДОРОВЫХ ИСПЫТУЕМЫХ И У ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ИНСУЛЬТА

Жванский Д. С., Солопова И. А., Селионов В. А., Гришин А.А.

Институт проблем передачи информации имени А. А. Харкевича, РАН, Москва

Ранее на здоровых испытуемых была показана активация и специфика межконечностных нейронных связей при совершении ритмических отдельных и совместных движений рук и ног в положении лежа, отражающая функционально значимые межконечностные нейронные взаимодействия. Целью данной работы было сравнение подобных взаимовлияний верхних и нижних конечностей при выполнении аналогичных двигательных задач у перенесших инсульт пациентов и здоровых испытуемых. У 10 здоровых испытуемых и 16 постинсультных пациентов с различной степенью гемипареза в положении лежа произво-

дильсь активные и пассивные движения рук совместно с шагательными движениями ног и без них. Показано, что у больных общая картина распределения мышечной активности при выполнении произвольных циклических движений обеими руками была нарушена. Пассивные движения как паретичной, так и непаретичной рук приводили к различной степени активации их мышц в зависимости от степени пареза: у больных со слабым парезом активация мышц была сходной с таковой у здоровых испытуемых, а у больных с сильным парезом – была незначительной. При нагрузке непаретичной руки активность в мышцах-сгибателях плеча паретичной руки у пациентов со слабым парезом повышалась (как и у здоровых испытуемых), в то время как у пациентов с сильным парезом она не оказывала значимых влияний. При подключении к циклическим движениям рук шагательных движений ног в диагональной синергии активность в проксимальных мышцах обеих рук уменьшалась, вне зависимости от степени пареза, как и у здоровых испытуемых. Сопутствующие шагательным движениям ног движения рук не изменяли активность мышц непаретичной ноги у пациентов обеих групп, а в паретичной ноге активность в некоторых мышцах даже снижалась, тогда как у здоровых испытуемых сопутствующие движения рук вызывали повышение активности в большинстве исследуемых мышц ног. Полученные результаты выявили важные особенности постинсультных двигательных нарушений, приводящих к изменениям межконечностных взаимодействий, в значительной степени зависящих от степени пареза. Данные исследования могут быть полезны при разработке новых методик проведения реабилитационных процедур у перенесших инсульт пациентов.

Работа поддержана грантом РФФИ № 11-04-12139-офу-м-2011

COMPARISON OF MUTUAL INFLUENCES OF UPPER AND LOWER LIMBS IN HEALTHY SUBJECTS AND POSTSTROKE PATIENTS DURING CYCLIC MOVEMENTS IN SUPINE POSITION

D.S. Zhvansky, I.A. Solopova, V.A. Selionov, A.A. Grishin

Institute for Information Transmission Problems, Russian Academy of Science, Moscow

Previously, in healthy subjects the common pattern of muscle activation and specifics of interlimb neuron connections during performance of rhythmic separate and simultaneous movements of arms and legs in the lying position, which reflect functional meaningful of interlimb interactions, were shown. The aim of this research was to compare such mutual influences of upper and lower limbs during the execution of similar motor tasks by patients with stroke and healthy subjects. In ten healthy subjects and sixteen poststroke patients with different stage of hemiparesis arms movements together with or without legs movements were performed, while lying supine. It was demonstrated that the common pattern of muscle activity distribution under the execution of voluntary cyclic movements by both arms was disordered. Passive rhythmic movements of each arm caused the phased EMG activity in shoulder muscles in patients with mild hemiparesis, but no activation was observed in patients with severe paresis. The loading of nonparetic arm resulted in an increasing of activity in shoulder flexor muscles of paretic arm in patients with weak paresis (which was typical for healthy subjects), while it not exerted essential influences in patients with severe paresis. Under connecting the cyclic movements of arms with stepping movements of legs in diagonal synergy the activity in proximal muscles of both arms was decreased irrespective of the paresis degree, as it was seeing in healthy subjects. Simultaneous arms and legs movements did not change the muscle activity in non-paretic leg in both groups of patients, but in some muscles of paretic leg the activity even decreased, whereas in healthy subjects co-movements of the arms caused increased activity in most of the investigated leg muscles. The results obtained revealed important features of poststroke motor disturbances, which caused the changes of interlimb interaction and in great degree depended on the level of paresis. The data of investigation can be of a great importance for developing the new methods for rehabilitative procedure in patients with stroke. *Work was supported by the RFBF № 11-04-12139-офу-м-2011*

ИССЛЕДОВАНИЕ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ВОЗРАСТА С ДВИГАТЕЛЬНЫМИ НАРУШЕНИЯМИ ЦЕНТРАЛЬНОГО ГЕНЕЗА

Жванский Е.С.^{1,3}, Цышкова О.Н.², Гришин А.А.¹, Иваненко Ю.П.⁴, Кешишян Е.С.²

¹ Учреждение Российской Академии наук Институт проблем передачи информации им А.А. Харкевича РАН, Москва, Россия; grishin-ckb@yandex.ru

² Московский НИИ педиатрии и детской хирургии Минздравсоцразвития, Москва, Россия

³ Московский физико-технический институт (ГУ), Долгопрудный, Россия

⁴ Лаборатория нейромоторной физиологии, IRCCS Santa Lucia Foundation, Рим, Италия

Детский церебральный паралич – это совокупность поражений центральной нервной системы, различного генеза, проявляющееся клинически в различных формах и степенях двигательных нарушений. Основой восстановительного лечения и реабилитационных технологий при ДЦП являются различные формы воздействия на мышцы и формирование рефлекторного нервно-мышечного ответа «от периферии к центру» при использовании кинезотерапии.

Функциональная электростимуляция (ФЭС) доказала свою результативность при лечении больных в постинсультном состоянии с параличами конечностей, что по патогенезу очень схоже с ДЦП, и это явилось обоснованием адаптации и внедрения данной методики в детскую реабилитологию.

Сорока пациентам (детям от 6 месяцев до 3 лет) с различными формами ДЦП проводились курсы ФЭС. Электрическая стимуляция производилась при пассивном шагательном движении ног в положении лежа. До и после процедур проводилась регистрации ЭМГ активности мышц ног при таких же движениях, а также в покое и при одновременном сгибании ног. Рассчитывались параметры ЭМГ детей с ДЦП и детей аналогичного возраста без каких-либо двигательных нарушений. Группа здоровых детей аналогичного возраста состояла из 11 детей. Регистрировались развиваемые ребенком в коленных суставах моменты сил.

Исследовали различные параметры ЭМГ, отражающие физиологические особенности состояния мышц при данных патологиях. Произведен кросскорреляционный анализ огибающих ЭМГ в зависимости от угла в колене. Изучалась глубина модуляции огибающей сигнала ЭМГ, соотношение средних амплитуд ЭМГ в покое и в движении. Параметры сравнивали с таковыми у здоровых детей и рассматривали изменения параметров в процессе лечения. Изучали спектры сигналов ЭМГ и их особенности.

Найдены параметры, отражающие функциональное состояние мышц ребенка. Исследована динамика параметров как во время лечения, так и в долгосрочном рассмотрении.

THE RESEARCHING OF INFANTS MOTOR ACTIVITY WITH MOVEMENT DISORDERS OF CENTRAL GENESIS

Zhvansky E.S.^{1,3}, Tsyshkova O.N.², Grishin A.A.¹, Ivanenko Y.P.⁴, Keshishyan E.S.²

¹A.A. Kharkevich Institute for information transmission problems Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, grishin-ckb@yandex.ru

²Moscow Scientific Research Institute of pediatrics and pediatric surgery Ministry of health and social development, Moscow, Russia

³Moscow institute of physics and technology (State University), Dolgoprudny, Russia

⁴Laboratory of neuromotor physiology, IRCCS Santa Lucia foundation, Rome, Italy

Cerebral palsy is central nervous lesions combination of various origins showing clinically by different forms and degrees of motor disorders. The basis of restorative treatment and rehabilitation methods of cerebral palsy is various influences on the muscles and forming neuromuscular reflex response "from the periphery to the centre" while using kinesitherapy.

Functional electrostimulation (FES) has proved its productivity on treatment of patients in poststroke condition with paresis of limbs that is very close with cerebral palsy by pathogenesis, and it appeared to be foundation of adapting and introducing of this technique for children rehabilitology.

Forty patients (children from 6 months till 3 years) with various forms of cerebral palsy were carried out procedures of FES. Electric stimulation was conducted while passive walking-like moving of legs in a lying position. EMG registration of muscles activity of legs was carried out in rest, in antiphase and simultaneous legs flexion before and after procedures. EMG parameters of children with cerebral palsy and children of similar age without any motor disorders were calculated. The group of healthy children consisted of 11 children. The torque in knee joints developed by the child was registered for each leg.

The various EMG parameters reflecting physiological features of muscles condition of given pathologies were analyzed. Cross-correlation analysis of EMG signal envelope depending on knee angle was carried out. Amplitude modulation of EMG signal envelope and ratio of average EMG amplitudes during rest and moving was studied. Parameters were compared with those of healthy children, and parameters changes were considered in the treatment process. Spectra of EMG signals and their features were analyzed.

Parameters reflecting a functional condition of child muscles were found. Dynamic of parameters both in treatment courses and in the long time period was studied.

ФЕНОЗАН КАЛИЯ И ЗАЩИТА ОТ ОКСИДАТИВНОГО СТРЕССА

Жигачева И.В., Бурлакова Е.Б., Голощапов А.Н.

Учреждение Российской академии наук Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля, Россия,
zhigacheva@mail.ru

Митохондрии, являясь одним из регуляторов энергетического метаболизма, играют важную роль в ответе организма на стрессовые воздействия. Изменения в окружающей среде приводят к структурно-функциональным перестройкам митохондрий, обеспечивающим адаптацию организма к этим условиям [Marci R, Vianello A, Pennazio S., 1986; Grabelnych O.I et al., 2004]. Различные стрессовые факторы, такие как действие на организм токсических веществ, гипоксия, низкотемпературный стресс приводят к нарушению биоэнергетических функций митохондрий и избыточной продукции АФК, лежащей в основе развития патологических процессов [Kirkinezos I. G , Moraes C. T., 2001; Тодоров И.Н., 2007]. В связи с этим одной из важнейших задач является поиск препаратов и методов, позволяющих осуществить защиту организма от окислительного стресса, обусловленного воздействием на организм неблагоприятных факторов окружающей среды. Известно, что пространственно-затрудненные фенолы в большинстве случаев обладают антиоксидантными свойствами [Эмануэль Н.М., и др., 1958]. В связи с этим в качестве объекта исследования был выбран препарат, являющийся пространственно-затрудненным фенолом: фенозан калия (калиевая соль 2,6-ди-трет-бутил-4-гидроксифенил-пропионовой кислоты). Нашими исследованиями было показано, что препарат в концентрациях 10^{-8} - 10^{-16} эффективно снижает интенсивность процессов ПОЛ в мембранах митохондрий. В присутствии 10^{-14} М фенозана калия наблюдается 15% снижение энергезависимого поглощения ФКБ- (фенилдекарборундекарборана) субмитохондриальными частицами сердца быка. Препарат не ингибирует ферменты дыхательной цепи митохондрий и снижение уровня $\Delta\psi$ связано, по-видимому, с повышением протонной проводимости мембраны частиц в присутствии фенозана

калия, что по литературным данным ведет к существенному (до 80%) уменьшению продукции супероксида [Korshunov S., et al., 1997] и оказывает защитный эффект при стрессовых воздействиях.

POTASSIUM FENOZAN AND PROTECTION AGAINST OXIDATIVE STRESS

I.V.Zhigacheva, E.B. Burlakova, A.N. Goloschapov

Emanuel Institute of Biochemical Physics, Russian Academy of Sciences, Russia; zhigacheva@mail.ru

Mitochondria are classified as regulators of energy metabolism and play an important role in the response of organism to stress situations. Changes in the environment lead to structural and functional alteration of the mitochondria, providing the organism adaptation to these conditions [Marci R, Vianello A, Pennazio S., 1986; Grabelnych O.I et al., 2004]. Various stressors, such as effects on the body of toxic substances, hypoxia, low temperature stress is likely to disrupt the mitochondrial bioenergetic function and excessive production of ROS underlying the development of pathological processes [Kirkinetzos I. G, Moraes C. T., 2001; Todorov I.N., 2007]. In this regard, one of the most important tasks is to search for drugs and methods to carry out the body's defense against oxidative stress caused by adverse effects on the body of environmental factors. It is known that sterically hindered phenols in most cases, have antioxidant properties [N.M.Emanuel et al., 1958]. In this regard, as the object of investigation was chosen the drug which was sterically hindered phenol. It was potassium fenozan (the potassium salt of 2,6-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl-propionic acid. We have shown that the drug concentrations 10⁻⁸ - 10⁻¹⁶ effectively reduces the intensity of lipid peroxidation in mitochondrial membranes. In the presence of 10⁻¹⁴M potassium fenozan observed 15% reduction in energy-dependence uptake of PCB (phenyldecarborundecarborane) by bovine heart submitochondrial particles. The drug does not inhibit the enzymes of the mitochondrial respiratory chain and the reduction of $\Delta\psi$ due, apparently, with the increase of proton conductivity of the membrane particles in the presence of potassium fenozan that according to the literature leads to a significant (80%) reduction of superoxide production [Korshunov S., et al., 1997] and has a protective effect under stress

ОСОБЕННОСТИ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ОПУХОЛЯМИ ЛЕГКИХ Жукова Г.В., Ширнина Е.А., Зинькович С.А., Златник Е.Ю., Мащенко Н.М., Михайлов Н.Ю.

ФГБУ Ростовский научно-исследовательский онкологический институт Министерства здравоохранения и социального развития РФ, Ростов-на-Дону, Россия; galya_57@mail.ru

С целью выявления информативных критериев состояния при развитии патологических процессов представляется перспективным комплексное исследование психоэмоциональных реакций онкологических больных, показателей их адапционного и гормонального статуса. У 37 пациентов в возрасте от 24 до 72 лет с различной распространенностью опухолевого процесса в легких изучали ряд показателей психоэмоционального состояния и типов психического реагирования на заболевание (уровень личностной и ситуативной тревожности, типы отношения к болезни, выраженность депрессивных состояний), а также динамику интегральных адапционных реакций организма (Гаркави Л.Х., Квакина Е.Б., Уколова М.А., 1975–1990) по показателям лейкограммы, спектральным характеристикам пульсовой волны и опроснику самооценки состояния здоровья (компьютерный вариант). Кроме того, электрохемилюминесцентным методом определяли уровень некоторых гормонов в сыворотке крови (Cobas e 411) на разных этапах лечения в стационаре. У большинства пациентов были отмечены стойкие адапционные реакции низких и очень низких уровней реактивности. При этом у значительного числа больных имелось выраженное расхождение между ритмологическими и гематологическими показателями, используемыми для оценки адапционного статуса людей без злокачественных опухолей. Было отмечено повышение уровня тироксина при неизменном по сравнению с нормой содержании трийодтиронина, а также признаки выраженных нарушений гипоталамико-надпочечникового звена эндокринной регуляции. При диагностике депрессивных состояний в большинстве случаев показатели соответствовали состоянию без депрессии. В то же время рациональное отношение к болезни наблюдалось только у 20% всех пациентов. У большинства онкоторакальных больных (63%) было отмечено сочетание показателей психоэмоционального состояния – эйфорическая реакция на болезнь при высоком уровне ситуативной тревожности. Данные литературы позволяют сделать предварительное предположение о связи выявленных сдвигов показателей гормонального и психоэмоционального статуса. По мнению авторов, отмеченный комплекс изменений может существенно дополнить характеристику состояния онкоторакальных больных и послужить основанием для разработки дополнительных лечебных воздействий.

PECULIARITIES OF PSYCHOPHYSIOLOGIC STATUS OF PATIENTS WITH LUNG TUMORS

Zhukova G.V., Shirnina E.A., Zinkovich S.A., Zlatnik E.Y., Maschenko N.A., Mikchailov N.Y.

Federal State Budget Institution "Rostov Cancer Research Institute" Ministry of Health and Social Development, Rostov-on-Don, Russia e-mail rnioi@list.ru; galya_57@mail.ru

Complex investigation of psycho-emotional reactions in tumor patients, parameters of their adaptive and hormonal status provide perspective informative criteria of the development of pathologic process. In 37 patients (24-72 years old) with various extent of lung cancer some parameters of psycho-emotional status and types of psychical reactions to the disease (level of personal and situational anxiety, types of relation to the disease, intensity of depression) as well as the dynamics of integrative adaptive reactions (Garkavi L. H., Kvakina E.B., Ukolova M.A., 1975-1990) were studied according to leukogram indices, spectral characteristics of pulse wave and

the computer data of health self-assessment. Serum levels of some hormones were studied by electrochemiluminiscent test (Cobas e 411) in dynamics of treatment. Most patients had steady adaptive reactions of low and very low levels of reactivity. In many of them significant discrepancy between rhythmologic and hematologic parameters used for the assessment of adaptive status of persons without malignant tumors was revealed. The increase of T4 level together with unchanged level of T3 as well as signs of marked disbalance of pituitary-adrenal link of endocrine regulation was observed. Though parameters characterizing depression were not noted, rational regard to the disease was observed only in 20% of patients. In the majority of patients (63%) combination of euphoric reaction to the disease and high level of situational anxiety was noted. The data of literature allow us to suppose the correlation between the observed changes in patients' hormonal and psycho-emotional status. We consider that the complex of changes may substantially add to the characteristics of the lung cancer patients' status and to become a background for development of supplementary treatment.

ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ РЕАКЦИИ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ КРОЛИКОВ НА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

Журавлев Г.И.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биофизики клетки Российской Академии наук, Пущино, Россия, genzhur1@rambler.ru

Биологические эффекты электромагнитных излучений сверхвысокочастотного диапазона (ЭМИ СВЧ) нетепловой интенсивности у взрослых кроликов изучали путем компьютерного анализа ритмических компонентов электрокортикограммы (ЭКоГ) сенсомоторной и зрительной коры, частоты сердечных сокращений и параметров дыхания в покое и при действии ЭМИ со средней плотностью потока мощности (ППМ) 0.5 – 5.0 мВт/см². Исследовали влияние таких факторов, как непрерывность-прерывистость воздействий и их временные параметры, наличие импульсной модуляции ЭМИ и ее частота. Установлено, что в норме, в состоянии покоя, у кроликов выявляется динамическое чередование шести дискретных состояний в цикле сон/бодрствование. При воздействиях ЭМИ анализ спектров ЭКоГ, частоты сердечных сокращений, частоты и амплитуды дыхания показал, что выраженность реакций центральной системы животных существенно зависит от параметров и режимов облучения. Так, 5-минутное непрерывное воздействие немодулированным ЭМИ практически не изменяло величины регистрируемых электрографических показателей по сравнению с покоем даже при максимальных значениях ППМ. Немодулированные прерывистые (пять 1-минутных экспозиций с 1-минутными паузами) воздействия ЭМИ приводили к появлению ЭКоГ реакций и увеличению продолжительности тормозных состояний у 50% кроликов. Реакция активации в ЭКоГ на включение ЭМИ с тремя частотами импульсной модуляции (2-5, 8 и 16-32 Гц) отмечалась со 2-3 опыта в виде десинхронизации ритмов с латентностью от 1.4 до 3.3 сек и выявлялась в зависимости от частоты модуляции соответственно у 50, 30 и 20 % животных. При низких частотах модуляции ЭМИ и другие электрографические реакции были более выраженными, чем при высоких. Такая обратная зависимость реакций организма на воздействие модулированных ЭМИ от частоты модуляции можно объяснить уменьшением длительности отдельных импульсов при увеличении их частоты, поскольку ППМ в импульсе оставалась постоянной и составляла 15 мВт/см². Наиболее значимые физиологические эффекты выявлены в опытах с воздействием импульсных ЭМИ в прерывистом режиме. В этих условиях количество реакций активации на включение ЭМИ достоверно возрастает, а у 30% животных на включение ЭМИ с частотой 2-5 Гц проявляются оборонительные реакции. Регулярное применение ЭМИ приводило к усилению тормозных процессов в промежутках между включениями ЭМИ, начиная с 3-4 опыта, что, судя по изменениям ЭКоГ, ЭКГ и дыхания, может расцениваться как свидетельство формирования неспецифических адаптационных реакций организма.

FACTORS INFLUENCING RABBIT'S NERVOUS SYSTEM REACTIONS TO ELECTROMAGNETIC RADIATION **Zhuravlev G.I.**

Institute of Cell Biophysics, Russian Academy of Sciences (ICB RAS), Pushchino, Russia, genzhur1@rambler.ru

The effects of non-thermal (800 MHz, 0.5 mW/cm²) microwave electromagnetic radiation (MER) were investigated in adult rabbits via computer analysis of the rhythmic components of the electrical activity of the sensorimotor and visual cortex - electrocorticogram (ECoG), heart rate (HR), and respiration in the rest and stimulation conditions. The role of several factors including continuity-intermittence of stimulation and its temporal characteristics, existence of impulse modulation of MER and its frequency. It was established that under rest conditions in rabbits a dynamic alternation of six discrete functional states could be observed. Analyses of ECoG, HR and respiration under MER have shown that rabbit's central nervous system reactions significantly depend on parameters and conditions of radiation. In particular, unmodulated continuous MER did not induce any reactions, whereas unmodulated interrupted MER induced the changes in the natural pattern of rabbit state alternation. Continuous impulse-modulated MER caused orienting responses of the rabbits, as revealed by ECoG resynchronizations and by changes in the breathing pattern. Under low modulation frequencies (2-5 Hz) there were more pronounced EEG responses than under higher (16-32 Hz) frequencies. The most pronounced physiological effects were observed under interrupted impulse-modulated MER. The number of orienting responses under these conditions was highly increased together with occurrence of defense reactions of the rabbits to MER expositions. Regular alternation of MER and pauses resulted in the enhancement of inhibitory processes in the periods of absence of MER. It could be explained in terms of forming the non-specific adaptive reactions of rabbit's organism to external influences.

**УЧАСТИЕ НЕЙРОН-АСТРОЦИТАРНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ В ГЕНЕРАЦИИ
ЭПИЛЕПТИФОРМНОЙ АКТИВНОСТИ
Журавлева З.Н.**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, Пущино, Россия; zhuravleva@iteb.ru

Астроциты являются важными участниками основных функциональных процессов мозга, а также патогенеза различных неврологических нарушений, включая эпилепсию. Они напрямую взаимодействуют с нейронами. Тесные взаимосвязи между этими клеточными типами в местах синаптических контактов послужили основой для создания концепции трехчастного синапса, который включает в себя не только пре- и постсинаптические элементы, но также и астроцитарные отростки. Отростки астроцитов динамично окружают тысячи синапсов и модулируют нейрональную активность посредством захвата и освобождения нейромедиаторов.

В настоящем исследовании, используя ультраструктурный морфометрический анализ, мы сравнили степень астроцитарного окружения возбуждающих синапсов в нервной ткани с эпилептиформной или нормальной активностью. Экспериментальной моделью служили трансплантаты септальной области мозга, развивающиеся в передней камере глаза крыс в течение 3 месяцев. Перед фиксацией для электронной микроскопии проводили электрофизиологическое тестирование трансплантатов на склонность к развитию эпилептиформной активности. Морфометрический анализ проводили на микрофотографиях с помощью компьютерной программы. Были измерены следующие параметры: периметр синаптического бутона; часть периметра, прилегающая к астроцитарной мембране; размер постсинаптического уплотнения и интерфаза между пресинаптическим бутонем и постсинаптическим элементом. Данные показали, что средние размеры постсинаптических уплотнений возбуждающих контактов в обоих типах трансплантатов статистически не различаются. В то же время, доля пресинаптической области, прилегающая к астроцитарной мембране, в трансплантатах с эпилептиформной активностью была в 2 раза меньше, чем в трансплантатах с нормальной активностью. Кроме того, протяженность интерфазы между пре- и постсинаптическими элементами в эпилептиформной нервной ткани была незначительно, но достоверно, короче, чем в контроле.

Таким образом, наши результаты показали, что эпилептизация нервной ткани, развивающейся в передней камере глаза, не влияет на функциональную силу отдельных возбуждающих контактов, но сопровождается структурной реорганизацией всего трехчастного синаптического комплекса. Значительное ослабление астроцитарного окружения и уменьшение зоны анатомического контакта пре- и постсинаптических компартментов приводит к ухудшению обратного захвата и более широкому распространению возбуждающего нейромедиатора по экстраклеточному пространству. Это способствует вовлечению многих нейронов в патологическую синхронизацию. *Работа поддержана грантами РФФИ (№ 12-04-00812) и Ведущие научные школы (№ НШ-850.2012.4).*

**PARTICIPATION OF THE NEURON-ASTROCYTE INTERACTIONS IN GENERATION
OF THE EPILEPTIFORM ACTIVITY**

Zhuravleva Z.N.

**Institute of Theoretical and Experimental Biophysics, Russian Academy of Sciences, Pushchino, Russia;
zhuravleva@iteb.ru**

Astrocytes are important players in fundamental brain functional processes as well as in the pathogenesis of different neurological disorders including epilepsy. They are direct communication partners of neurons. The intimate interconnection between both cell types at the synaptic loci gave rise to the concept of a tripartite synapse which comprises not only pre- and postsynaptic elements but also the astrocytic process. Astrocytic processes dynamically enwrap thousands of synapses to modulate neuronal activity through the uptake of and release of neurotransmitters.

In the present study using ultrastructural morphometric analysis, we compared the degree of astrocytic coverage of the excitatory synapses in nervous tissue with epileptiform or normal activities. As an experimental model we used septal tissue grafts developing in the rat anterior eye chamber for three months. Before fixation for electron microscopy, the grafts were electrophysiologically tested a tendency to development of the epileptiform activity. Morphometric analysis was done at microphotos by means of the computer program. The following synaptic parameters were measured: total perimeter of the presynaptic bouton, presynaptic perimeter apposed by astrocytic membrane, size of the postsynaptic density, and anatomical contact area between presynaptic bouton and postsynaptic element (interface). The data showed that there were no statistical differences between control and epileptiform tissue in average size of the excitatory postsynaptic density. At the same time, the proportion of the cross-sectional presynaptic area occupied by astrocytic processes in the grafts with epileptiform activity was two times lower than in those with normal activity. Besides, contact area between presynaptic bouton and postsynaptic element in the epileptogenic tissue was insignificantly, but for certain, less than in the control.

Thus, our results demonstrated that epileptization of the nervous tissue developing in the anterior eye chamber doesn't influence a functional strength of separate excitatory contacts, but is accompanied by structural reorganization of the total tripartite synaptic complex. Both significant reducing of the astrocytic envelopment and decrease of the anatomical contact between pre- and postsynaptic compartments result in an impaired reuptake and more extensive diffusion of excitatory neurotransmitter into the extracellular space. It leads to an involving of many neurons in pathological synchronization. *Work is supported by the RFBR (grant № 12-04-00812) and Grant of President RF for Scientific Schools (№ 850.2012.4).*

РОЛЬ СОЦИАЛЬНЫХ, ЭТНОКУЛЬТУРАЛЬНЫХ И ГЕНЕТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В РАЗВИТИИ СУИЦИДАЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ У НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Зайнуллина А.Г.¹, Халилова З.Л.¹, Валиуллина А.Р.², Захарова Г.Г.³, Канзафарова Р.Ф.², Киняшева К.О.², Валинуров Р.Г.³, Хуснутдинова Э.К.^{1,2}

¹Федеральное государственное бюджетное учреждение «Институт биохимии и генетики» Уфимского научного центра РАН, Уфа, Россия; aiqul_zainullina@mail.ru

²Башкирский государственный университет, Уфа, Россия; adelina767@mail.ru

³Республиканская психиатрическая больница № 1 Министерства Здравоохранения Республики Башкортостан, Уфа, Россия; rpbmzrb@mail.ru

В группах лиц с суицидальным поведением изучены закономерности влияния социально-экономических и этнокультуральных факторов на частоту суицидов в Башкортостане. Так же в группе лиц с суицидальным поведением (N=360) и контрольной группе (N=380) проведено генотипирование полиморфных локусов rs211105, rs1800532, rs4537731, rs7933505 гена триптофан гидроксилазы 1 (TPH1), rs1386494 гена триптофан гидроксилазы 2 (TPH2), VNTR гена тирозин гидроксилазы (TH), rs6651806 гена моноаминоксидазы В (MAOB), rs6318 гена рецептора 2С серотонина (HTR2C), rs6295 гена рецептора 1А серотонина (HTR1A). При анализе статистических данных выявлено, что уровень самоубийства в Республике Башкортостан дифференцирован в зависимости от пола, возраста, семейного положения, социального статуса и места проживания индивида. Кроме этого, на распространение суицида влияли как социально-экономические факторы (занятость, уровень и качество жизни населения), так и социокультурные (национально-культурные ценности, религиозные традиции и т. д.). Литературные данные показали ассоциацию изученных полиморфных маркеров генов TPH1, TPH2, TH, MAOB, HTR2C и HTR1A с суицидами и различными психическими расстройствами (Wasserman D. et al., 2008, 2009; Mann J. et al., 2009). В результате нашего исследования выявлено, что генотип TPH1*A/*A полиморфного локуса rs7933505 ассоциирован с суицидальным поведением в группе мужчин (OR=1,72), а также выявлена высокая частота встречаемости гаплотипов *A*A*T*G (OR=2,51) и *A*C*T*G (OR=2,94) в общей группе лиц с суицидальным поведением. Обнаружена ассоциация аллеля TH*10 (OR=1,39) полиморфного локуса VNTR гена TH с суицидальным поведением. Показана ассоциация аллеля MAOB*A, связанного с повышенной активностью фермента, с риском суицида как для мужчин (OR=2,13) так и для женщин (OR=1,59). Достоверные различия в распределении частот аллелей и генотипов полиморфных локусов rs6318 гена HTR2C и rs6295 гена рецептора HTR1A между группой лиц с суицидальным поведением и контролем не выявлено. *Работа выполнена при поддержке гранта Российского гуманитарного научного фонда (№11-06-00554а).*

ROLE SOCIAL, ETHNOCULTURAL AND GENETIC FACTORS IN DEVELOPMENT OF SUICIDAL BEHAVIOR OF POPULATION IN THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN

**Zainullina A.G.¹, Khalilova Z.L.¹, Valiullina A.R.², Zakharova G.G.³, Kanzapharova R.F.², Kinasheva K.O.²,
Valinurov R.G.³, Khusnutdinova E.K.^{1,2}**

¹ Institute of Biochemistry and Genetics Ufa Scientific Center of Russian Academy of Sciences, Ufa, Russia; aiqul_zainullina@mail.ru; ² Bashkir State University, Ufa, Russia; adelina767@mail.ru

³ The Republican Mental Health Clinic №1, Ministry of Health of the Republic of Bashkortostan, Ufa, Russia; rpbmzrb@mail.ru

In groups of persons with suicidal behavior were investigated influence of socio-economic and ethno cultural factors patterns on the suicide frequency in Bashkortostan. Also in group of suicidal patients (N=360) and control group (N=380) were genotyped polymorphisms rs211105, rs1800532, rs4537731, rs7933505 in gene tryptophan hydroxylase 1 (TPH1), rs1386494 in gene tryptophan hydroxylase 2 (TPH2), VNTR in gene tyrosine hydroxylase (TH), rs6651806 in gene monoaminooxidase B (MAOB), rs6318 in gene receptor 2C serotonin (HTR2C), rs6295 in gene receptor 1A serotonin (HTR1A). While analyzing statistical data it was found that besides genetic component, level of suicide in Republic of Bashkortostan is differentiated by gender, age, marital status, social status, and habitation place of a person. Also social-economic factors (occupation, level and life quality of population) and socio-cultural factors (religious traditions and cultural values) influence on suicide distribution. Recent studies showed association of polymorphisms in TPH1, TPH2, TH, MAOB, HTR2C and HTR1A genes with suicide and different psychiatric disorders (Wasserman D. et al., 2008, 2009; Mann J. et al., 2009). Our study

examined association of attempted suicide with these polymorphisms in Russian and Tatar patients from Bashkortostan. We have found genotype TPH^*A^*A polymorphic locus rs7933505 associated with suicidal behavior in males (OR=1,72) and also haplotypes $*A^*A^*T^*G$ (OR=2,51) and $*A^*C^*T^*G$ (OR=2,94) revealed high frequency in total group of patients. There were found significant association in allele TH^*10 (OR=1,39) polymorphic locus $VNTR$ of gene TH with suicidal behavior. It is shown association of allele $MAOB^*A$, connected with high activity of ferment, with suicide risk for male (OR=2,13) and female (OR=1,59). The significant differences in distribution allele and genotype frequencies polymorphic locus rs6318 gene $HTR2C$ and rs6295 gene receptor $HTR1A$ in compared groups were not found. *This work was supported by grant of the Russian Foundation for Humanities (11-06-00554a).*

ОСОБЕННОСТИ МЕХАНИЗМА ВЫРАБОТКИ ДОЛГОВРЕМЕННОЙ ПОТЕНЦИАЦИИ В ПРЕФРОНТАЛЬНОЙ КОРЕ КРЫСЫ IN VITRO.

Зайцев А.В.

Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М.Сеченова РАН, Санкт-Петербург, Россия

Префронтальная кора обеспечивает разные аспекты принятия решений и избирательного целенаправленного поведения, способность к программированию двигательных задач и способность к сличению результата с исходными намерениями. Однако механизмы долговременной синаптической пластичности и их особенности в этой области мозга практически не исследованы.

В данной работе изучалась выработка долговременной пластичности в возбуждающих синапсах пирамидных клеток 2/3 слоев на переживающих срезах медиальной префронтальной коры головного мозга крысы. Синаптические ответы вызывались с помощью внеклеточного электрода, расположенного в том же слое. Регистрация синаптических ответов проводилась при локальной фиксации потенциалов, либо токов на пирамидной клетке. Обнаружено, что в данных синапсах индукция долговременной пластичности не подчиняется правилу Хебба, согласно которому долговременная потенциация (LTP) индуцируется, если пресинаптическая клетка генерирует потенциалы действия раньше постсинаптической, а долговременная депрессия (LTD) в случае, если постсинаптическая клетка разряжается раньше пресинаптической. В синапсах префронтальной коры при любой последовательности возбуждения нейронов индуцировалась только долговременная депрессия. Эта форма LTD зависела от активации каннабиноидных рецепторов 1 типа и глутаматных NMDA рецепторов. Восстановить выработку LTP по правилу Хебба удалось только после блокады кальций-зависимых калиевых каналов, обеспечивающих медленную следовую гиперполяризацию, с помощью селективного блокатора UCL2077 (10 мкМ). Аналогичное восстановление выработки LTP было получено при использовании селективного агониста β -адренорецепторов изопротеринаола (10 мкМ), либо холинергического агониста карбахола (10 мкМ). Оба эти агониста также ингибируют медленную следовую гиперполяризацию.

Таким образом, выявлен один из возможных механизмов регуляции выработки долговременной синаптической пластичности в префронтальной коре с помощью адренергической и холинергической нейромодуляторных систем мозга.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке гранта РФФИ 11-04-00912-а

MECHANISMS OF THE LTP INDUCTION IN RAT PREFRONTAL CORTEX IN VITRO

Zaitsev A.V.

Sechenov Institute of Evolutionary Physiology and Biochemistry of the Russian Academy of Sciences,
Saint-Petersburg, Russia

The prefrontal cortex serves the highest cognitive functions of the brain, such as decision making, and planning for the future. However this area has largely been neglected in studies of long-term synaptic plasticity.

The induction of long-term potentiation (LTP) and long-term depression (LTD) of excitatory postsynaptic currents (EPSCs) was investigated in proximal synapses of layer 2/3 pyramidal cells of the rat medial prefrontal cortex. The spike-timing dependent plasticity (STDP) induction protocol of negative timing with postsynaptic leading presynaptic stimulation of action potentials induced LTD as expected from the classical STDP rule. However, the positive STDP protocol of presynaptic leading postsynaptic stimulation of action potentials (APs), predominantly induced a presynaptically expressed LTD rather than the expected postsynaptically expressed LTP. Such a LTD was dependent on the activation of cannabinoid receptors type 1 (CB1Rs) and NMDARs. Thus, the induction of plasticity in layer 2/3 pyramidal cells does not obey the classical STDP rule for positive timing. This unusual STDP switched to a classical timing rule if the slow Ca^{2+} -dependent K^+ -mediated afterhyperpolarization (sAHP) was inhibited by the selective blocker UCL2077 (10 μ M), by the β -adrenergic receptor agonist isoproterenol (10 μ M), or by the cholinergic agonist carbachol (10 μ M).

Thus, we demonstrate that neuromodulators can affect synaptic plasticity by inhibition of the sAHP. These findings shed light on a fundamental question in the field of memory research, regarding how environmental and behavioral stimuli influence LTP, thereby contributing to the modulation of memory. *This work was partially supported by the Russian Foundation for Basic Research (grant number 11-04-00912-a)*

ВЛИЯНИЕ ОПОРНОЙ И МЫШЕЧНОЙ АФФЕРЕНТАЦИЙ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ СЛЕДОВЫХ ПРОЦЕССОВ В СИСТЕМЕ Н-РЕФЛЕКСА МЫШЦ ГОЛЕНИ

Закирова А.З., Шигуева Т.А., Томиловская Е.С., Козловская И.Б.
ГНЦ РФ-ИМБП РАН, Москва, Россия; zakirovaa@mail.ru

Предмет исследования составил анализ кривых восстановления Н-рефлекса mm. gastrocnemius I. (GL) и soleus (SOL) в условиях безопорности и при предъявлении в этих условиях механостимуляции (МС) опорных зон стоп и электромиостимуляции (ЭМС) мышц голени и бедра. Исследование проведено с участием 15 здоровых добровольцев. Испытуемые были подразделены на 3 группы, по 5 человек в каждой. В 1-й, контрольной, группе участники эксперимента подвергались воздействию только «сухой» иммерсии (СИ), являющейся наземной моделью невесомости (Шульженко Е.Б, Виль-Вильямс И.Ф., 1975). Во 2-й группе (СИ+МС) в ходе СИ ежедневно в течение 6 ч по 20 мин в начале каждого часа проводилась МС опорных пяточной и плюсневой зон стоп, режим которой имитировал временные и амплитудные характеристики ходьбы (с частотой 75 и 120 шаг/мин). В группе 3 (СИ+ЭМС) в ходе СИ ежедневно проводилось по 10 сессий ЭМС мышц бедра и голени, в каждой из которых 10 с стимуляции с частотой 50 Гц перемежались 50 с покоя. Общее время ЭМС составляло 30-40 мин/день. Длительность СИ во всех группах составляла 7 суток. Исследовали временные и амплитудные характеристики основных (вторичных) фаз кривых восстановления Н-рефлекса GL и SOL, регистрируемых с использованием методики парной стимуляции до, на 7-е сутки СИ и на 3-е сутки после ее завершения.

Пребывание в условиях СИ в контрольной группе обуславливало снижение интенсивности следовых процессов в системе Н-рефлекса. Это выражалось в запаздывании проявления пика фазы вторичного облегчения кривых восстановления в обеих мышцах - в SOL на 100 мс и в GL на 50 мс, и снижении ее амплитуды на 20% в SOL и на 13% в GL. Выраженность процессов торможения при этом была неизменной. В группе СИ+МС амплитуды фаз облегчения и торможения кривой во время СИ существенно не изменялись, однако пик фазы облегчения в кривых обеих мышц запаздывал на 150 мс в сравнении с фоном. В группе СИ+ЭМС амплитуда фаз облегчения и торможения в GL была существенно снижена и пик фазы торможения запаздывал на 200 мс. В SOL характеристики кривой при этом были неизменны. После завершения СИ в контрольной группе наблюдалась тенденция к облегчению следовых процессов Н-рефлекса в обеих мышцах, что проявлялось в увеличении амплитуд рефлекса и отсутствии выраженности фаз. Последнее указывало также на ослабление тормозных процессов в мотонейронном пуле исследуемых мышц. Характеристики кривых восстановления Н-рефлекса обеих мышц не отличались от фоновых в обеих экспериментальных группах.

Работа поддержана проектами РФФИ 11-04-12078-офи-м-2011 и 11-04-01240-а.

INFLUENCE OF SUPPORT AND MUSCLE AFFERENTATIONS ON CHARACTERISTICS OF LATE PROCESSES IN SHIN MUSCLES H-REFLEX SYSTEM

Zakirova A.Z., Shigueva T.A., Tomilovskaya E.S., Kozlovskaya I.B.
SSC RF - IBMP RAS, Moscow, Russia; zakirovaa@mail.ru

The aim of our study was to analyze mm. gastrocnemius I. (GL) and soleus (SOL) H-reflex recovery curve under support unloading conditions and under this condition coupled with presentation of mechanical stimulation of the soles' support zones (MS) and electromyostimulation (EMS) of hip and shin muscles.

Methods. The study was performed with participation of 15 health subjects 20-30 years old. Subjects were divided into 3 equal groups. In first (control) group participants were exposed to "dry" immersion (DI) only – standard ground model of microgravity (Shuljenko E.B., Vil-Vilyams I.F., 1975). In the second group (DI+MS) in DI the mechanical stimulation of the soles' support heel and metatarsal zones was applied every day during 6 hours by 20 min at the beginning of each hour, its regimen simulated temporal and amplitude characteristics of walking (with frequency 75-120 step/min). In the third group (DI+EMS) in DI 10 sessions of EMS of shin and hip muscles was used every day. 10 s of stimulation with frequency 50 Hz alternated with 50 s of rest. Total time of EMS was 30-40 min/day. The duration of DI in all groups was 7 days. Before, during and after DI time and amplitude characteristics of basic (secondary) phases of GL and SOL H-reflex recovery curves registered by pair stimulation method were studied before, on 7th day of DI and on the 3d day after its completion.

Results. Stay in DI conditions in control group was followed by decrease of late processes' intensity in H-reflex system. It was exhibited by delay of appearance of secondary facilitatory phase peak of recovery curves in both muscles: in m. soleus - on 100 mc and in m. gastrocnemius - on 50 mc, and decrease of its amplitude on 20 % in m. soleus and on 13 % in m. gastrocnemius, in comparison to a background. Intensity of inhibitory processes didn't change. In group DI+MS amplitude of facilitatory and inhibitory phases didn't change essentially, however the peak of facilitatory phase in both muscles appeared 150 ms later than in background. In group DI+EMS amplitude of facilitatory and inhibitory phases were essentially lowered in m. gastrocnemius and the peak of inhibitory phase appeared 200 ms later than in background. Thus in m. soleus curve characteristics didn't change.

After DI in control group the tendency to facilitation of H-reflex late processes in both muscles was observed that was exhibited by increase of reflex amplitude and absence of evidence of phases. This points out to decrease of inhibitory processes in the motorneural pool of investigated muscles. Characteristics of H-reflex recovery curves of both muscles did not differ from background in both experimental groups.

The study was supported by RFBR grants 11-04-12078-ofi-m-2011 and 11-04-01240-a.

СОСТОЯНИЕ КОГНИТИВНЫХ ФУНКЦИЙ ЗДОРОВЫХ ДЕТЕЙ И ДЕТЕЙ С ЗАДЕРЖКОЙ ПСИХИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ В СВЯЗИ С ЭЛЕМЕНТНЫМ ДИСБАЛАНСОМ

Залата О.А., Евстафьева Е.В.

Государственное учреждение «Крымский государственный медицинский университет имени С.И. Георгиевского», Симферополь, Украина; olga_zalata@mail.ru

Целью работы явилось установление корреляционных связей между показателями когнитивных функций здоровых детей и детей с ЗПР с содержанием элементов, которые прямо или опосредовано участвуют в химическом гомеостазе мозга. Для этого обследовали 31 школьника (20 мальчиков и 11 девочек), средний возраст $12,8 \pm 0,3$ лет школы-интерната г. Симферополь. Из них 42% имеют специфические расстройства речи; 48% – органические эмоционально-лабильные расстройства; 36% – расстройства психического развития; 16% – гиперкинетические расстройства; у 23% обследованных детей по данным медицинского обследования установлена задержка роста и развития. В качестве условно контрольной группы обследовали 30 здоровых детей соответствующего возраста одной из средних школ г.Симферополя.

Состояние когнитивных функций оценивали с помощью нейропсихологических тестов («запоминание 10 слов»; таблицы Шульте, корректурная проба). Посредством непараметрического корреляционного анализа по Спирмену оценили взаимосвязь кратковременной памяти и произвольного внимания с содержанием химических элементов (Ca, Fe, Mn, Ni, Mo, Sr, Pb) в волосах, которое определяли рентгено-флуоресцентным методом в волосах детей обеих групп.

Состояние когнитивных функций в группах отличалось. У детей с ЗПР достоверно ниже ($p < 0,01$) были показатели продуктивности внимания, эффективности работы и способности воспроизводить слова через час после тестирования. При этом у них был обнаружен избыток Ca и Ni, остальные элементы не выходили за пределы условной нормы.

Результаты корреляционного анализа обнаружили большую реактивность когнитивных функций к содержанию химических элементов у детей с ЗПР, чем у контрольной группы (9 против 5). При этом у детей с ЗПР большей нейротропной значимостью обладал Ni: характер связей указывал на то, что дети с более высокими эндогенными концентрациями Ni тратят больше времени на поиск цифр в отдельных таблицах, а с низкой концентрацией Ca и Sr имеют худшую точность внимания (ТВ). У здоровых детей выявлен дефицит основных элементов (Ca, Fe, Mn). Корреляции обнаружены для Fe с временем поиска цифр. Pb и Mo при их нормальном содержании были значимы для ТВ, кратковременной памяти – Pb, психической устойчивости личности – Mo. Плотность корреляционных связей колебалась от средней до сильной $0,34 < r < 0,54$, но была статистически достоверной ($0,05 < p < 0,001$). Таким образом, при элементном дисбалансе у детей с разным состоянием психического развития обнаруживается умеренное, но значимое влияние Ca, Fe, Mo, Ni, Sr, Pb на состояние когнитивных функций.

STATE OF COGNITIVE FUNCTIONS OF HEALTHY CHILDREN AND CHILDREN WITH DELAY OF PSYCHICAL DEVELOPMENT IN CONNECTION WITH ELEMENT DISBALANCE

Zalata O.A., Evstafyeva E.V.

Public institution «Crimean state medical university of the name S.I. Georgievsky», Simferopol', Ukraine; olga_zalata@mail.ru

The purpose of work was establishing cross-correlation connections between the indexes of cognitive functions of healthy children and children with delay of psychical development (DPD) with maintenance of elements which straight or mediated participate in the chemical homeostasis of brain. For this purpose inspected a 31 schoolboy (20 boys and 11 girls), middle ages $12,8 \pm 0,3$ years of school-boarding-school Simferopol. From them 42% have specific disorders of speech; 48% are organic emotionally labile disorders; 36% are disorders of psychical development; 16% are hyperkinetic disorders; for 23% inspected children from data of medical inspection the delay of growth and development is set. As a conditional control group inspected 30 healthy children of the proper age one of middle schools Simferopol.

The state of cognitive functions was estimated by neuropsychological tests ("10 word" test; Shulte and Burdon's test). By means of non-parametric cross-correlation analysis by Spirmen estimated connection of short-term memory and voluntary attention with maintenance of chemical elements (Ca, Fe, Mn, Ni, Mo, Sr, Pb) in hairs, which was determined a by the method of X-ray fluorescent spectroscopy in the hairs of children of both groups.

State of cognitive functions differed of groups. Children with DPD for certain below ($p < 0,01$) had indexes of the of voluntary attention, to efficiency of work and ability to reproduce words in a hour after testing. Thus for them was found out surplus of Ca and Ni, other elements was a norm.

The results of cross-correlation analysis found out large reactivity of cognitive functions to maintenance of chemical elements for children with DPD, what at a control group (9 against 5). Thus for children with DPD greater neurotrophic effect was possessed by Ni: character of connections specified on that children with more high endogenous concentrations of Ni outlay more than time on the search of numbers in separate Shulte tables and with the low concentration of Ca and Sr have worst exactness of voluntary attention. For healthy children the deficit of basic elements is exposed (Ca, Fe, Mn). Found out correlations for Fe in course of time search of numbers. Pb and Mo at their normal maintenance were meaningful for voluntary attention, to short-term memory – Pb, to psychical stability of personality - Mo. The closeness of cross-correlation connections hesitated from middle to strong $0,34 < r < 0,54$, but was statistically reliable ($0,05 < p < 0,001$). Thus, at an element disbalance for children with different psychological development status moderate, but meaningful influence of Ca Fe, Mo, Ni, Sr, Pb on the state of cognitive functions.

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТРЕСС В РАБОТЕ ВРАЧА-СТОМАТОЛОГА И СОСТОЯНИЕ АВТОНОМНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Запорожец Т.Н.¹, Мельникова С.В.², Саник А.В.¹

¹Украинская медицинская стоматологическая академия, Полтава, Украина; ²Мелитопольский государственный педагогический университет, Мелитополь, Украина, tatianazap@mail.ru

Цель исследования: Провести анализ основных стресс-факторов у врачей-стоматологов Украины и оценить состояние вегетативной нервной системы (ВНС) до и после работы на амбулаторном стоматологическом приеме.

В процессе проведенной работы оценены социологические показатели у 176 (78 мужчин, 98 женщин) специалистов. Возраст испытуемых от 22 до 60 лет. Исследование физиологической реактивности автономной нервной системы проводили у 48 (50% мужчин и 50% женщин) практически здоровых врачей-стоматологов Украины в возрасте от 35 до 45 лет.

Результаты исследования показали, что основными стрессформирующими факторами на современном амбулаторном приеме являются стандартные стоматологические манипуляции и конфликтность стоматологических пациентов. Врачи-стоматологи мужчины испытывают эмоциональное напряжение при операции удаления зуба в 1,41 раза ($p < 0,05$) и при вскрытии полости зуба в 1,17 раза ($p < 0,05$) чаще, чем врачи-женщины. У врачей-стоматологов женщин психоэмоциональное напряжение выше, чем у мужчин, при болезненной экстирпации пульпы в 1,35 раза ($p < 0,05$) и при проведении анестезии – в 1,06 раза ($p < 0,05$).

Выявлено, что с возрастом эмоциональное напряжение во время выполнения стандартных стоматологических манипуляций возрастает.

Результаты расчета вегетативного индекса Кердо показали, что у врачей-стоматологов до начала работы превалировал вегетативный тонус парасимпатической направленности (41,67%), преобладание нормальных значений вегетативной реактивности сердечно-сосудистой системы (62,5%), преобладал нормальный вариант вегетативного обеспечения деятельности (50%). После амбулаторного приема превалировал вегетативный тонус симпатического отдела ВНС (58,34%), преобладала повышенная вегетативная реактивность сердечно-сосудистой системы (50,0%) и недостаточный тип вегетативного обеспечения деятельности (41,6% случаев). Эти данные характеризуют наличие у большинства врачей склонности к психоэмоциональной и вегетативной напряженности.

Преобладание повышенной и пониженной реактивности реакции сердечно-сосудистой системы свидетельствовало о вегетативной дисфункции у большинства обследуемых врачей-стоматологов. Нарушения вегетативной реактивности и преобладание недостаточного вегетативного обеспечения деятельности у врачей-стоматологов способствовало нарастанию психоэмоциональных изменений, формированию синдрома вегетативной дистонии и обуславливало недостаточно оптимальную профессиональную адаптацию.

OCCUPATIONAL STRESS IN THE DOCTOR-DENTIST AND THE STATE OF AUTONOMIC NERVOUS SYSTEM

Zapozhets T.N.¹, Melnikova S.V.², Sanik A.V.¹

¹Ukrainian Medical Stomatological Academy, Poltava, Ukraine, ²Melitopol State Pedagogical University of Khmelnytsky

Objective of the study is to analyze the main stressors for dentists in Ukraine and to assess the state of the autonomic nervous system (ANS) before and after working at the outpatient dental care.

In the course of the work the sociological indicators were evaluated in 176 (78 males, 98 females) specialists. Age of the subjects was 22 to 60 years. The study of the physiological reactivity of the autonomic nervous system was performed in 48 (50% men and 50% of women) healthy dentists of Ukraine at the age of 35 to 45 years.

At the current outpatient care the main factors that shape the dental stress are standard manipulation and conflicts of dental patients. Dentists men experience emotional stress during the extraction operation 1.41-fold ($p < 0.05$) and at the opening of the cavity of a tooth in a 1.17-fold ($p < 0.05$) more likely than female physicians. Do women dentists psycho-emotional stress is higher than in men with painful extirpation of the pulp in a 1.35-fold ($p < 0.05$) and during anesthesia - a 1.06-fold ($p < 0.05$).

Revealed that with age, emotional stress during the execution of standard dental procedures is increasing.

The results of calculation of the Kérdö's autonomic index showed that dentists prevailed prior to the orientation of the parasympathetic autonomic tone (41,67%), the prevalence of normal values of the autonomic reactivity of the cardiovascular system (62.5%), dominated by the normal version of the vegetative support of activity (50%). After outpatient care there was the predominance of sympathetic autonomic tone of the ANS (58.34%), dominated by heightened autonomic reactivity of the cardiovascular system (50.0%) and lack the type of autonomic support of activity (41.6% of cases). These data are characterized by the presence of most doctors' propensity to autonomic and psycho-emotional tension.

The prevalence of high and low reactivity of the reaction of the cardiovascular system showed the autonomic dysfunction in the majority of the surveyed dentists. Disorders of autonomic reactivity and the prevalence of inadequate autonomic support of activity at the dentists helped to rise the psycho-vegetative changes, to form the autonomic dystonia syndrome and to determine the lack of professional adaptation.

СОСТОЯНИЕ УРОВНЯ ОРЕКСИНА У ПАЦИЕНТОВ С СИНДРОМОМ ОБСТРУКТИВНОГО АПНОЭ СНА Захаров А.В.

Федеральное государственное бюджетное учреждение Самарский государственный медицинский университет, кафедра неврологии и нейрохирургии, Самара, Россия, zakharov1977@mail.ru

В настоящее время в связи с хорошей доступностью полисомнографических и кардиореспираторных исследований, возрастает актуальность выявляемых дыхательных расстройств у пациентов возникающих во время сна. Наиболее часто встречаемыми среди них является синдром обструктивное апноэ сна (СОАС). По данным различных популяционных исследований встречаемость данной патологии наблюдается от 5% до 7% среди всего населения старше 30 лет и 30% среди населения старше 60 лет.

Одна из гипотез возникновения данной патологии основывается на нарушении выработки пропрегипокретина, продуцируемый латеральным гипоталамусом и соответственно снижения получающихся из него в следствии метаболизма нейромедиаторов орексин А и орексин В. Именно эти нейромедиаторы по некоторым данным являются стимуляторами двигательного ядра подъязычного нерва. Его активность в ночное время не позволяет, на фоне общего падения мышечного тонуса, возникновению обструкции верхних дыхательных путей и формированию СОАС, и как следствие, возникновению десатурации.

Проведено исследование уровня орексина А у пациентов с СОАС различной степени выраженности от легкой до тяжелой. Количество обследуемых составило 50 человек в равной представленности по гендерному фактору. Диагноз СОАС устанавливался на основании проводимого полисомнографического или кардиореспираторного обследования. После проводимого обследования части пациентам проводилась терапия с помощью прибора создающего постоянное положительное давление в верхних дыхательных путях (CPAP аппарат).

Полученные результаты свидетельствуют о снижении концентрации орексина А в периферической крови в зависимости от выраженности заболевания ($p=0,05$). Также отмечено что более значимая корреляция между снижением уровня орексина А наблюдается относительно среднего давления CPAP аппарата, необходимого для купирования 95% апноэ ($p=0,001$). Отмечена тенденция в возрастных изменениях уровня орексина А, у пациентов старше 50 лет, отмечено более низкое содержание данного нейромедиатора ($p=0,05$).

Полученные данные свидетельствуют о влиянии уровня нейромедиатора орексина А на выраженность СОАС, причинными механизмами которого является избыточное снижение мышечного тонуса во время сна, что доказывает неврологические основы данной патологии.

STATE OF OREXIN LEVELS IN PATIENTS WITH OBSTRUCTIVE SLEEP APNEA SYNDROME

Zakharov A.V.

Federal state budget institution of Samara State Medical University, Department of Neurology and Neurosurgery, Samara, Russia, zakharov1977@mail.ru

At the present time due to good availability of polysomnography and cardiorespiratory studies, increasing the relevance of identified respiratory disorders occurring in patients during sleep. The most common of these is the syndrome of obstructive sleep apnea (OSA). According to various population-based incidence of this pathology is observed from 5% to 7% of the total population aged 30 years and 30% of the population older than 60 years. One of the hypotheses of this pathology is based on breach of making proregipocretin produced by the lateral hypothalamus and thus reduce the resulting from it in consequence of the metabolism of neurotransmitters orexin A and orexin B. These neurotransmitters according to some are stimulants motor nucleus hypoglossal nerve. Its activity at night does not allow, with the overall incidence of muscle tone, the appearance of upper airway obstruction and the formation of OSA, and as a consequence, the occurrence of desaturation. The study of orexin A levels in patients with OSA of varying severity from mild to severe. The number of examinees were 50 people in the equal representation by gender. The diagnosis of OSAS was established on the basis of polysomnography or cardiorespiratory conducted the survey. After a survey conducted of the patients underwent treatment with the device generates a constant positive pressure in the upper airway (CPAP machine). The results indicate a decrease in the concentration of orexin A in the peripheral blood, depending on the severity of the disease ($p = 0.05$). It is also noted that more significant correlation between the decrease in the level of orexin A observed with respect to medium-pressure CPAP apparatus necessary for the relief of 95% of apnea ($p = 0.001$). There was a trend in the age-related changes orexin A levels in patients older than 50 years, observed a lower content of this neurotransmitter ($p = 0.05$). The findings suggest that the influence of the level of the neurotransmitter orexin A on the severity of OSAS, which is the causal mechanisms of excessive reduction of muscle tone during sleep, which proves the neurological basis of this pathology.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ПЦР-ДИАГНОСТИКИ СТАТУСА МЕТИЛИРОВАНИЯ ПРОМОТЕРА ГЕНА MGMT ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТОЛЕРАНТНОСТИ ГЛИБЛАСТОМЫ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ТЕМОЗОЛОМИДОМ

Зинкевич И.Т.¹, Лыщев А.А.¹, Мартынов Б.В.²

¹Лаборатория молекулярной генетики при городской клинической больнице №31, Санкт-Петербург, Россия, iridy@mail.ru; ²Кафедра нейрохирургии Военно-медицинской Академии имени С. М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия, omartynova2005@rambler.ru

Глиобластомы – самые частые первичные внутримозговые опухоли. Они связаны с наименьшей выживаемостью, которая обычно составляет 1-2 года. Статус метилирования промотера гена MGMT (метилгуанин-метилтрансферазы) является фактором, определяющим выживаемость пациентов с впервые диагностированными и рекуррентными глиобластомами. Метилгуанин-метилтрансфераза участвует в репарации ДНК и определяет терапевтический эффект алкилирующих агентов, в частности темодала, используемых в терапии глиобластом. Метилирование промотера MGMT считается хорошим прогностическим фактором для лечения. Для определения статуса метилирования промотера MGMT был

адаптирован метод метил-специфичной полимеразной цепной реакции (ПЦР). Геномная ДНК выделялась из парафиновых блоков, содержащих фрагменты глиобластомы, и подвергалась бисульфитной модификации, которая обеспечивает превращение неметилированных цитозинов CpG-островков в урацил и изменяет, таким образом, первичную последовательность ДНК. Целью нашего исследования было определить корреляцию между статусом MGMT, определяемым данным методом, и продолжительностью жизни больных с глиобластомами при лечении темодалом в рутинной клинической практике. Статус метилирования промотора MGMT был определен у 53 пациентов в возрасте от 24 до 74 лет. Из них в исследование были включены 28 больных, в состав терапии которых входил темодал. Промотор MGMT был метилирован у 12 пациентов (42.9%) и неметилирован у 16 (57.1%). Средняя продолжительность жизни составила 24.7 и 19.3 месяцев для пациентов с метилированным и неметилированным промотором MGMT соответственно. Средняя продолжительность безрецидивного периода составила 9.3 и 7.5 месяцев при метилировании MGMT и неметилировании, соответственно ($P = 0.3801$). Полученные значения согласуются с мировыми данными. Таким образом, результаты исследования показали, что используемая нами методика позволяет корректно установить статус метилирования промотора MGMT и определить прогноз при лечении темодалом пациентов с глиобластомами.

APPLICATION OF PCR-IDENTIFICATION THE MGMT PROMOTER METHYLATION STATUS FOR DETERMINE THE TOLERANCE OF GLIOBLASTOMA TREATED WITH TEMOZOLOMIDE

Zinkevich I.T.¹, Lyshchev A.A.¹, Martynov B.V.²

¹Laboratory of Molecular Genetics at City Clinical Hospital #31, St. Petersburg, Russia, iridy@mail.ru; ²Kirov Military Medical Academy, Department of neurosurgery, St. Petersburg, Russia, omartynova2005@rambler.ru

Glioblastomas are the most common primary intracranial tumor. They are associated with the poorest survival time, which is typically 1-2 years. MGMT (O(6)-methylguanine DNA-methyltransferase) gene promoter methylation status is well-documented predictors of survival in patients with newly diagnosed and recurrent glioblastomas. MGMT is responsible for DNA repair and determines the therapeutic effect of alkylating agents, particularly temodal, used in therapy of glioblastomas. MGMT promoter methylation is a good prognostic factor for treatment. We adapted methylation-specific nested-PCR (polymerase chain reaction) for definition MGMT promoter methylation status. Genomic DNA was isolated from paraffin sections of glioblastoma tissue and was subjected to bisulfite conversion of unmethylated cytosine in CpG islands to uracil, which changes the primary sequence of DNA. Our aim was to determine the correlation between MGMT promoter methylation status with this method and the lifetime of patients with glioblastomas treated with temodal in routine clinical practice. MGMT promoter methylation status was defined for 53 patients aged from 24 to 74 years. We included in the study 28 patients of them, because of temodal was used in the treatment. The MGMT promoter was methylated in 12 patients (42.9%) and unmethylated in 16 patients (57.1%). Median overall survival was 24.7 months in methylated patients and 19.3 months in unmethylated patients ($P = 0.2868$). Median progression-free survival was 9.3 months in methylated tumors and 7.5 months in unmethylated tumors ($P = 0.3801$). These results are consistent with world data. Thus, the results of the present study suggest that our method can correctly determine MGMT promoter methylation status and predict the lifetime of patients with glioblastomas treated with temodal in routine clinical practice.

СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НЕЙРОНОВ СЕНСОМОТОРНОЙ КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА У КРЫС С РАЗЛИЧНОЙ ПОВЕДЕНЧЕСКОЙ АКТИВНОСТЬЮ

Иванникова Н.О., Перцов С.С., Коплик Е.В.

НИИ нормальной физиологии им. П.К. Анохина РАМН г. Москва, Россия talia13@mail.ru

Целью работы явилось исследование структурно-функциональной организации нейронов сенсомоторной коры мозга у крыс с различными поведенческими характеристиками и их изменения в условиях экспериментального эмоционального стресса.

Эксперименты проведены на 24 активных и пассивных (в тесте открытого поля) крысах-самцах Вистар. В качестве стресса использовали модель агрессивно-конфликтного поведения (Юматов 1988). Контрольных и постстрессорных животных сакрифицировали, головной мозг фиксировали в нейтральном формалине и обрабатывали по стандартной гистологической методике. Срезы окрашивали гематоксилин-эозином.

В контрольной группе пассивных крыс структура нейронов сенсомоторной коры была сходна с таковой у активных животных, но количество всех типов корковых нейронов было меньшим, а клеток-теней - несколько большим. Перикалликулярные отеки наблюдались и у нейронов, и у клеток свободной глии. Выявлялись ишемически измененные клетки.

После ЭС у активных крыс нормохромные клетки не выявлялись. Среди резко гиперхромных нейронов выделялись уменьшенные в размерах (вплоть до атрофии) клетки. Наблюдалась гипохромия нейронов, вакуолизация цитоплазмы и превращение клеток в тени. Выявлялись ишемически измененные клетки. У пассивных крыс после ЭС при отсутствии нормохромных клеток число умеренно гипохромных и гиперхромных нейронов было достоверно меньшим, а количество ишемически измененных нейронов - достоверно большим, по сравнению с активными животными. Гипохромные клетки были в состоянии тотального хроматолиза с крупноячеистой вакуолизацией цитоплазмы.

Активные в тесте открытого поля крысы линии Вистар характеризуются полиморфизмом структуры нейронов V слоя сенсомоторной коры и наличием популяций резко гиперхромных клеток, с чем, возможно, связана устойчивость животных к ЭС. В условиях ЭС у крыс этой группы обнаружены признаки атрофии многих гиперхромных нейронов, что отражает прекращение клеточной активности на какое-то время.

У пассивных в тесте открытого поля крыс в сенсомоторной коре выявлены группы сжатых гиперхромных клеток и выраженные перичеселлюлярные отеки. В условиях ЭС у крыс этой группы усиливаются изменения корковых нейронов вплоть до необратимых, отмечается гибель части клеток. Наличие ишемически измененных нейронов в сенсомоторной коре у крыс после ЭС, предполагает роль гипоксии мозга в структурно-функциональной дезорганизации сенсомоторной коры в условиях ЭС.

STRUCTURAL AND FUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF NEURONS IN THE SENSORIMOTOR CORTEX OF RATS WITH DIFFERENT LOCOMOTOR ACTIVITY

Ivannikova N.O., Pertsov S.S., Коплик Е.В.

P. K. Anokhin Institute of Normal Physiology, Russian Academy of Medical Sciences; Moscow

This work was designed to study structural and functional characteristics of neurons of the sensorimotor cortex (SMC) in rats with different locomotor activity and changes in these parameters during experimental emotional stress..

Experiments were performed on 24 active and passive (in behaviour in the open field test) Wistar rats. Stressed rats were exposed to emotional stress. We used the model of aggressive-and-conflict behavior (Yumatov, 1988). Control and after stress exposure, the rats were sacrificed. Their brain fixed in neutral formalin and processed by a standard histological technique.

In control passive rats the structure of SMC neurons was similar to that in control active animals, but the number of cortical neurons was lower, while the count of ghost cells was higher than in active rats. Pericellular edema was found not only in neurons, but also in free glial cells.

After stress exposure normochromatic cells were practically not detected in SMC of active rats. The number of sharply hypochromatic cells increased, while the count of moderately hypo- and hyperchromatic neurons decreased. Pronounced hypochromicity of neurons, their transformation into ghost cells, and vacuolization of the cytoplasm indicated overexcitation of neurons probably accompanied by their exhaustion and death. In these rats we found ischemic neurons.

After stress normochromatic cells were not found in SMC of passive rats. In these animals the count of moderately hypochromatic and hyperchromatic neurons was much lower, while the number of sharply hypochromatic, ghost, and ischemic cells was higher than in active rats. Hypochromatic neurons underwent total chromatolysis with coarse vacuolation of the cytoplasm.

Morpho-physiological correlation have been shown that active in the test of open field of Wistar rats are characterized by the neuronal structure polymorphism in sensorimotor cortex and presence of populations of hyperchromic cells with than, it is possible, the resistance of animals to an emotional stress is connected. . In conditions emotional stress at rats of this group it is marked the atrophy of many hyperchromic neurons reflecting the discontinuance the cellular activity on some time.

At passive in the of open field test rats there the groups compressed hyperchromic neurons and pericellular edema are observed and glial cells that points to certain shaft of metabolism and cell function. In conditions emotional stress at rats of this group the neuronal changes are intensified untill unreversible and partial cell death. Appearance under emotional stress ischemic changed neurons is an attribute of the brain hypoxia that suppose its important role in structure-functional disorganization of sensorimotor cortex in conditions of an acute emotional stress. .

ВЛИЯНИЕ ПЕПТИДА TSKY НА ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ НЕЙРОНОВ ПРЕСНОВОДНОГО МОЛЛЮСКА Ивличева Н.А.¹, Крамарова Л.И.², Зиганшин Р.Х.³, Андреев А.А.¹, Цыганова В.Г.², Гахова Э.Н.^{1*}

¹ Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт Биофизики клетки Российской академии наук (ИБК РАН), Пущино, Россия;

² Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт теоретической и экспериментальной биофизики Российской академии наук (ИТЭБ РАН), Пущино; Россия;

³ Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова Российской академии наук (ИБХ РАН), Москва, Россия;

*электронная почта: gakhova@gmail.com

В работе изучена возможная роль пептида Thr-Ser-Lys-Tyr (TSKY), выделенного из мозга зимоспящих сусликов (*Spermophilus undulatus*), в индукции механизмов защиты нервных клеток на стадии подготовки к криосохранению. Было проанализировано влияние этого пептида на физиологическое состояние нейронов прудовика (*Lymnaea stagnalis* L.) в клеточной культуре. Показано значительное увеличение общего количества живых нейронов в культуре после обработки изолированного мозга прудовика пептидом TSKY при 22–24°C и 4–6°C. Однако количество нейронов, формирующих отростки, в процентном отношении к общему количеству живых нейронов было ниже при 22–24°C по сравнению с контролем, что может свидетельствовать о снижении метаболической и функциональной активности нейронов под воздействием пептида TSKY и снижении гибели клеток. Результаты исследований показали, что предварительная обработка пептидом TSKY не влияет на жизнеспособность культивируемых нейронов, полученных из

заморожено-оттаянного мозга. Добавление в криозащитный раствор пептида TSKY в концентрации 1×10^{-5} М существенно не влияло на характер формирования поверхности, формы и размера микрочастиц льда в различных криопротектирующих средах при -196° . TSKY не является криопротектирующим фактором при сверхнизких температурах (-196°C), но проявляет нейропротекторный эффект при $22-24^\circ\text{C}$ и при $4-6^\circ\text{C}$.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 10-04-01319-а).

THE EFFECT OF THE PEPTIDE TSKY ON VIABILITY OF POND SNAIL NEURONS

Ivlicheva N.A.¹, Kramarova L.I.², Ziganshin R.H.³, Andreev A.A.¹, Tsyganova V.G.², Gakhova E.N.^{1*}

¹Institute of Cell Biophysics, RAS, Pushchino, Russia;

²Institute of Theoretical and Experimental Biophysics RAS, Pushchino, Russia;

³Shemyakin - Ovchinnikov Institute of Bioorganic Chemistry RAS, Moscow, Russia;

*E-mail: gakhova@gmail.com

The role of peptide Thr-Ser-Lys-Tyr (TSKY) isolated from the brain of hibernating ground squirrels (*Spermophilus undulates*) in induction of the mechanisms for protection of nerve cells and tissues during preparation for cryopreservation was investigated. The effect of addition to the incubation medium of this peptide on the survival of isolated and cultured neurons from the pond snails (*Lymnaea stagnalis* L.) was analyzed. An increase in cell viability in culture was observed after the treatment of the brain with TSKY at $22 - 24^\circ\text{C}$ and $4 - 6^\circ\text{C}$. However, the number of neurons with neurites after the peptide treatment was markedly lower at $22 - 24^\circ\text{C}$ compared to control. This might indicate that the peptide could decrease the metabolic and functional activity of neurons and decline cell death. The data of investigation was shown that TSKY did not change the survival of neurons in culture isolated from the pond snail frozen-thawed brain. The addition of TSKY (1×10^{-5} M) to cryoprotective solution significantly doesn't change the envelope, form and size of ice microparticles in different cryoprotective mediums at -196° . TSKY is not a cryoprotective factor at extra low temperatures (-196°C) but it exerts a neuroprotective effect at normal ($22 - 24^\circ\text{C}$) and low ($4 - 6^\circ\text{C}$) temperatures.

This study was supported by grant from the Russian Foundation for Basic Research (№10-04-01319-а).

ПОСТУРАЛЬНО-МОТОРНЫЕ РЕАКЦИИ И СОДЕРЖАНИЕ МОНОАМИНОВ МОЗГА В НЕОНАТАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ РАЗВИТИЯ У КРЫС С НАСЛЕДСТВЕННОЙ КАТАТОНИЕЙ

Иголина Т.Н., Алехина Т.А.

Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, Россия, ukolova@bionet.nsc.ru

Исследования выполнены на животных аутбредной линии ГК (от инициалов слов «генетическая» и «кататония»), которые характеризуются поведением двухполюсной природы. К негативному полюсу относят реакции застывания с элементами катаlepsии, а к позитивному полюсу – гиперкинетические реакции (Колпаков и др., 2004). Оценку двигательных реакций проводили на крысятах линии ГК в возрасте с 1-го по 14-й день постнатального онтогенеза. Определение моноаминов в отделах мозга проводили флюориметрическим методом на 1-й, 7-й, 10-й и 14-й дни неонатального периода онтогенеза. В качестве контроля использовали крысят линии Вистар, соответствующих по возрасту.

В первые два дня жизни у крысят линии ГК обнаруживалась повышенная двигательная активность, в составе которой преобладали дискинетические движения ($p < 0,001$) и асимметричные позы ($p < 0,05$). В последующие дни неонатального периода двигательная активность крысят линии ГК была снижена. Новорожденные крысята линии ГК имели сниженные показатели по уровню серотонина (5-НТ) в полушариях мозга ($p < 0,01$) и по уровню 5-гидроксииндолуксусной кислоты (5-ГИУК; $p < 0,05$) и коэффициенту катаболизма ($p < 0,05$) в стволе мозга по сравнению с контрольными крысятами линии Вистар. Полученные данные указывают на относительную незрелость и сниженный обмен в серотонинергической системе головного мозга у крысят линии ГК сразу после рождения по сравнению с наблюдаемым уровнем у крысят линии Вистар. На седьмой день после рождения различия между линиями наблюдались только по уровню 5-ГИУК ($p < 0,05$) в стволе мозга, что указывает на то, что пониженный уровень активности серотонинергической системы у крысят линии ГК относительно крысят Вистар еще сохраняется, хотя менее выражен. На 14-й день у крысят линии ГК содержание 5-НТ было снижено как в полушариях ($p < 0,001$), так и в стволе мозга ($p < 0,05$). Кроме того, были найдены межлинейные различия по уровню норадреналина (НА). У крыс линии ГК уровень НА был повышен в полушариях мозга на 10-й ($p < 0,001$) и 14-й дни ($p < 0,01$) и в стволе мозга на 10-й день ($p < 0,01$).

Таким образом, сниженная активность серотонинергической системы мозга и повышенное содержание норадреналина в мозге у крысят линии ГК в неонатальном периоде сопровождалась дефицитом скоординированных движений, асимметричными позами и сниженной двигательной активностью. Обнаруженные отклонения в развитии постурально-моторных реакций и измененный баланс по уровню нейротрансмиттеров мозга крысят ГК могут быть индикаторами последующей аномалии – выраженности у них кататонического состояния.

POSTURAL-MOTOR REACTIONS AND BRAIN MONOAMINES LEVELS IN NEONATAL RATS WITH HEREDITARY CATATONIA

Igonina T.N., Alekhina T.A

Institute cytology and genetics SB RAS, Novosibirsk, Russia, ukolova@bionet.nsc.ru

Studies have performed in outbred GC rat strain (from the initials of the words "genetic" and "catatonia"), which are characterized by the bipolar behavior. Negative pole of reaction is included freezing behavior with the elements of catalepsy, and positive pole is included the hyperkinetic reaction (Kolpakov et al., 2004). Evaluation of motor reactions was carried out on the pups of GC rat strain aged from 1st to the 14th day of postnatal ontogenesis. Determination of monoamines in the brain was performed by fluorometric method on the 1st, 7th, 10th and 14th days of neonatal ontogeny. Age-appropriate rats Wistar have used as a control.

In the first two days of life GC rats had an increased motor activity with prevalence of dyskinetic movements ($p < 0.001$) and asymmetric postures ($p < 0.05$). In the following days of life, neonatal GC rats had a reduced locomotor activity.

Newborn rats of GC strain had the reduced rates of serotonin (5-HT) in the cerebral hemispheres ($p < 0.01$), of 5-hydroxyindoleacetic acid (5-HIAA; $p < 0.05$) and of coefficient of catabolism ($p < 0.05$) in the brainstem compared with control Wistar rats. These data point to the relative immaturity and decreased metabolism in the serotonergic system in the brain of GC rats immediately after birth compared with the level of Wistar rats. On the 7th day after birth the differences between strains were observed only at the level of 5-HIAA ($p < 0.05$) in the brainstem, indicating the level of activity of the serotonergic system in GC rats still remains reduced, but less pronounced. On the 14th day GC rats had a reduced level 5-HT both in hemispheres ($p < 0.001$) and in the brainstem ($p < 0.05$). In addition, the differences between strains were found in the levels of norepinephrine (NA). The GC rats had an increased level of NA in the cerebral hemispheres at 10th ($p < 0.001$) and 14th ($p < 0.01$) days and in the brainstem on 10th day ($p < 0.01$) in GC rats.

Thus, a reduced activity serotonergic system and an increased level of norepinephrine in the brain of GC strain of neonatal period ontogeny were accompanied by a lack of coordinated movements, asymmetric postures and a reduced locomotor activity. The observed deviations in development of postural-motor reactions and altered the neurotransmitter balance in GC rats may be indicators of subsequent anomalies – catatonic state.

The work was supported by RFFR (10-04-00616a).

ПСИХОНЕЙРОИММУНОМОДУЛЯЦИЯ. ВКЛАД СЕРОТОНИН ЭРГИЧЕСКИХ МЕХАНИЗМОВ

Идова Г.В., Альперина Е.Л., Жукова Е.Н., Чейдо М.М., Геворгян М.М.

ФГБУ "НИИ физиологии" СО РАМН, Новосибирск, Россия, galina-idova@mail.ru

В настоящее время установлена взаимосвязь мозга, эмоционального состояния и иммунологической реактивности. Основополагающее значение в этих взаимоотношениях имеют центральные нейромедиаторные механизмы, и в частности, серотонинергические. Серотонин (5-HT), один из наиболее древних нейромедиаторов, играет важную роль в регуляции многих поведенческих и эндокринных функций, в развитии стресс-реакций и различных психопатологий, а также участвует в контроле иммунологической функции. Выявлено тормозное влияние на иммунологическую реактивность 5-НТергической системы ядер шва среднего мозга, которое реализуется через гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковый комплекс. Активация данной системы при избирательном воздействии на синтез, метаболизм, обратный захват медиатора и его рецепторные механизмы приводит к иммуносупрессии, что выражается в снижении различных звеньев гуморального, а также клеточного иммунитета, перераспределению основных субпопуляций Т лимфоцитов ($CD4^+$ и $CD8^+$). При экспериментальном моделировании субмиссии, агрессии или депрессивно-подобного состояния показана сопряженность активности 5-НТергической системы мозга и иммунологической реактивности. Депрессивное состояние характеризуется повышением соотношения метаболита медиатора 5-оксииндолуксусной кислоты к 5-HT в определенных подкорковых структурах мозга, т. е. активацией 5-HT системы, и подавлением IgM- и IgG-иммунного ответа, в то время как снижение активности данной системы при агрессивном состоянии сопровождается иммуностимуляцией. Обнаружено, что эффекты селективных агонистов и антагонистов 5-HT_{1A}- и 5-HT_{2A}-рецепторов на иммунный ответ зависят от психоэмоционального состояния животных. Активация постсинаптических рецепторов вызывает снижение иммунной функции только у контрольных (без опыта конфронтаций) и агрессивных животных. Вместе с тем, введение селективных агонистов 5-HT_{1A}- и 5-HT_{2A}-рецепторов не изменяет иммунную реакцию при субмиссии и депрессивно-подобном состоянии. Избирательная активация пресинаптических 5-HT_{1A}-рецепторов значительно повышает иммунный ответ в контроле, у субмиссивных мышей линии СВА, а также С57BL/6J мышей с депрессивно-подобным поведением, развивающимся при 10-дневном социальном стрессе. Активация же пресинаптических рецепторов у мышей с 20-дневным опытом поражений (стадия выраженной депрессии) не изменяет иммунологическую реактивность. Можно думать, что полученные эффекты связаны с различным функциональным состоянием 5-HT_{1A}- и 5-HT_{2A}-рецепторов (скорее всего изменением их сродства и/или плотности) при формировании различной стратегии поведения, что и определяет конечный результат действия препаратов, изменяющих активность рецепторов, на иммунный

ответ. Полученные результаты необходимо учитывать при использовании препаратов, действие которых направлено на данные типы рецепторов, у пациентов с нервно-психическими расстройствами, сопровождающихся нарушением иммунологической функции.

PSYCHONEUROIMMUNOMODULATION. CONTRIBUTION OF SEROTONINERGIC MECHANISMS

Idova G., Alperina E., Zhukova E., Cheido M., Gevorgyan M.

FSBI "Institute of Physiology" SB RAMS, Novosibirsk, Russia, galina-idova@mail.ru

At present the interconnection between the brain, emotional state and immunological reactivity is well established. Of particular interest in these interrelations is a role of central neuromediator mechanisms especially of the serotonergic ones. Serotonin (5-HT) is one of the most ancient of currently known neurotransmitters in the CNS, regulating many behavioral and endocrine functions, stress reactivity, a number of mental disorders as well as immune function. 5-HT_{1A}-receptor system of the midbrain nuclei raphe has been shown to exert an immunoinhibitory effect which is mediated through the hypothalamus-hypophysis-adrenal complex. Activation of this system by selective influence on 5-HT synthesis, metabolism, reuptake and its receptors produces a suppression of humoral and cellular immunity and redistribution of the main T lymphocyte subpopulations (CD4⁺ и CD8⁺). Close association between activity of the 5-HT_{1A}-receptor system and immune responsiveness has been found in experimental models of submission, aggression and depressive-like state. Depressive state is characterized by an increase in the ratio of 5-HT metabolite 5-hydroxyindolacetic acid to the mediator in discrete subcortical brain structures or, in other words, by 5-HT_{1A}-receptor system activation as well as by reduced IgM- and IgG-immune responses. At the same time, a decrease in 5-HT_{1A}-receptor activity under aggression produces immunostimulation. It is shown that effects of selective agonists and antagonists of 5-HT_{1A}- and 5-HT_{2A}-receptors depend on the initial psychoemotional state. Activation of postsynaptic receptors of these types results in the immune response lowering only in the control (no experience of social confrontations) and aggressive animals. However, administration of agonists of 5-HT_{1A}- and 5-HT_{2A}-receptors does not affect immune reactions in mice displaying submissive or depressive-like behaviors. Activation of presynaptic 5-HT_{1A}-receptors significantly increases immune reactivity both in the control and submissive mice of the CBA strain as well as in C57BL/6J mice with depressive-like behavior developed during 10 days of social stress, but does not change immune parameters in animals with experience of 20 daily confrontations - stage of pronounced depression. The obtained effects may be related to varying functional state of 5-HT_{1A}- and 5-HT_{2A}-receptors (alterations in their affinity and/or binding) under formation of different behavioral strategies that may define the end result of immunomodulating influence of drugs changing the receptor activity. These findings might be important in clinical terms for the use of drugs, affecting 5-HT receptors, to treat psychiatric disorders, accompanied with immune dysfunction.

ВЛИЯНИЕ ДАЛАРГИНА НА СВОБОДНОРАДИКАЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ В МОЗГЕ КРЫС ПРИ ИШЕМИИ

Исмаилова Ж.Г., Астаева М.Д., Аль-Раби М. А. М., Мейланов И.С., Кличханов Н.К.

Дагестанский государственный университет, Махачкала, Россия; klich-khan@mail.ru

Ишемия головного мозга приводит к образованию активных форм кислорода (АФК), которые индуцируют развитие окислительного стресса. При этом АФК способствуют окислительной модификации не только мембранных липидов, но и цитозольных, и мембранных белков нервных клеток. В связи с этим актуальным является поиск способов защиты мозга от окислительного повреждения при ишемических состояниях. В настоящей работе исследовано влияние введения перед окклюзией обеих сонных артерий синтетического аналога опиоидного пептида лей-энкефалина даларгина (0,5 мг на 1 кг веса тела) на содержание продуктов свободнорадикальных реакций – малонового диальдегида (МДА) – характеризующего процессы, протекающие в липидах, а также содержание карбонильных групп в белках мембран синапсом из коры мозга крыс. Ишемия мозга в течение 1 часа незначительно, но достоверно повышает уровень МДА в синапсосах. При этом существенно увеличивается (32%) накопление МДА в пробах, инкубируемых *in vitro* в среде Фентона, что свидетельствует о повышении доступности мембранных липидов для оксидантов. При ишемии значительно возрастает степень окислительной модификации мембранных белков. Так, содержание карбонильных групп в белках возрастает на 128% относительно контроля (ложнооперированные животные). В то же время, при ишемии образование карбонильных групп в инкубируемых *in vitro* в среде Фентона (Fe²⁺+H₂O₂+ЭДТА) пробам мембран синапсом снижается на 42%, что возможно связано с окислением части доступных для АФК аминокислотных остатков белков *in vivo*. Как видно, при ишемии мембранные белки подвергаются окислительной деструкции в большей степени, чем липиды. Высокая чувствительность белков к АФК связана с большим разнообразием аминокислотных радикалов, являющихся центрами радикалообразования, а также неэффективностью некоторых антиоксидантов, например, жирорастворимых, в защите белков от окисления. Введение даларгина за 30 мин до ишемии предотвращает как повышение исходного содержания МДА в синапсосах, так и его накопление в модельной системе. При ишемии на фоне даларгина не увеличивается содержание карбонильных групп в белках мембран синапсом. Таким образом, даларгин предотвращает окислительную модификацию как липидов, так и белков синаптических окончаний нейронов при ишемии. Однонаправленные изменения интенсивности окисления липидов и белков при ишемии на фоне даларгина позволяет предположить, что опиоидный пептид предотвращает повышение уровня АФК в нейронах при ишемии. Эти данные позволяют рекомендовать даларгин как один из компонентов при комплексной защите мозга при ишемических состояниях.

EFFECT OF DALARGIN ON FREE RADICAL PROCESSES IN RAT BRAIN ISCHEMIA

Ismailova J.G., Astaeva M.D., Al-Rabeei M. A.M., Meilanov I.S., Klichkhanov N.K.

Dagestan State University, Makhachkala, Russia; klich-khan@mail.ru

Cerebral ischemia leads to the formation of reactive oxygen species (ROS) that induce oxidative stress. At the same time ROS contribute to the oxidative modification not only of membrane lipids, but cytosolic and membrane proteins of nerve cells. In connection with this is relevant to find ways to protect the brain from oxidative damage in ischemic conditions. In the present work we studied the influence of i/p injection before the occlusion of both carotid arteries, a synthetic analogue of the opioid peptide leu-enkephalin dalargin (0.5 mg per 1 kg body weight) on contents of product of free radical reactions: malondialdehyde (MDA) (in the lipids), and the carbonyl groups (in the membrane proteins) of rat brain synaptosomes. One hour cerebral ischemia slightly, but significantly increases the level of MDA in synaptosomes. This significantly increases (32%) the accumulation of MDA in Fenton reaction *in vitro*, that point to increasing of the availability of membrane lipids to oxidant. Ischemia significantly increases degree of oxidative modification of membrane proteins. The content of carbonyl groups in proteins increases by 128% relative to control (sham animals). At the same time, at ischemia the formation of carbonyl groups in Fenton medium ($\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{EDTA}$) samples by synaptosome membrane reduces by 42%, which is probably due to oxidation of accessible for ROS amino acid residues. So ischemia membrane proteins undergo oxidative degradation to a greater extent than lipids. The high sensitivity of proteins to ROS is due to wide variety of amino acid residues that are centers of radical formation, as well as the inefficiency of some antioxidants, such as fat-soluble one, to protect proteins from oxidation. Injection of dalargin 30 min before ischemia prevents both the initial increase in MDA content in synaptosomes, as its accumulation in a model system. Ischemia on a background of dalargin does not increase the content of carbonyl groups in proteins of synaptosome membranes. Thus, dalargin prevents oxidative modification of both lipids and proteins of the synaptic terminals of neurons during ischemia. A unidirectional change in the intensity of oxidative modification of both lipids and proteins during ischemia against the background of dalargin suggests that opioid peptide prevents the increase in ROS levels in neurons during ischemia. These data allow us to recommend dalargin as a component in a comprehensive protection of the brain during ischemic conditions.

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕНОВ, АССОЦИИРОВАННЫХ С ИНИЦИАЦИЕЙ И ПРОГРЕССИЕЙ ГЛИАЛЬНЫХ И МЕНИНГИАЛЬНЫХ ОПУХОЛЕЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА ЧЕЛОВЕКА

Кавсан В.М.¹, Арешков П.А.¹, Баклаушев В.П.², Балынская Е.В.¹, Меклер А.А.³,
Чехонин В.П.², Зозуля Ю.А.⁴

¹Государственная ключевая лаборатория молекулярной и клеточной биологии, Институт молекулярной биологии и генетики НАНУ, Киев, Украина, kavsan@imbg.org.ua; ²Национальный научный центр социальной и судебной психиатрии им. Сербского Росздрава, Москва, Россия, serpoff@gmail.com; ³ГОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича», mekler@narod.ru; ⁴Институт нейрохирургии им. А.П. Ромоданова АМНУ, Киев, Украина, brain.neuro@gmail.com

Идентификация, характеристика и таргетинг общих генетических изменений и сигнальных путей, в которых участвуют раковые гены, доминируют в исследованиях этого десятилетия. Ранее, идентифицируя гены, которые могут быть онкогенами или анти-онкогенами, мы обнаружили 676 генов с более чем 2-кратным изменением экспрессии в глиобластоме. *CHI3L1* находится в числе генов с наиболее повышенной экспрессией в опухолях. *CHI3L1* – онкоген, преобразующий иммортализованные клетки в злокачественно трансформированные. Для установления злокачественного фенотипа клетке необходимы множественные генетические и хромосомные перестройки (модальное хромосомное число клеток 293_ *CHI3L1* - 60-74). SAGE показал наличие другого гена того же семейства, *CHI3L2*, но с антагонистическим действием. Опухолевые гены-супрессоры обычно обладают сниженной экспрессией, однако *CHI3L2* суперэкспрессирован в глиобластомах. *CHI3L1* индуцирует кратковременную активацию ERKs, приводя к стимуляции митогенеза и пролиферации, *CHI3L2* вызывает длительную активацию ERKs, приводя к снижению митогенеза и дифференциации. Устойчивая активация ERKs способствует транслокации ERKs в ядро. *TSC22* был найден нами, используя дифференциальную гибридную библиотеку кДНК-библиотек постнатального головного мозга. Белок *TSC22* участвует в апоптозе путем активации каспазы 3 и служит в качестве медиатора сигналов TGF β 1.

Суперэкспрессия *CHI3L1* играет определенную роль в развитии глиобластомы. С другой стороны, терапия, целью которой является один ген, не может быть по-настоящему эффективной. С помощью самоорганизующихся карт Кохонена кластеризовано 224 образца глиобластомы и 74 образца нормального головного мозга, согласно экспрессии 20 генов. Одновременный таргетинг этих 20 маркеров с использованием блок-сополимерной системы доставки может быть полезным для торможения глиальных опухолей. В настоящее время мы готовим Polysefin как средство доставки лекарственного препарата для тестирования на новой модели опухолей головного мозга, инициируемых у крыс путем имплантации клеток 293_ *CHI3L1*. Однако, согласно эволюционной теории рака, геномные перестройки и внутри-опухолевая гетерогенность усложняют целенаправленное терапевтическое воздействие на онкоген. Хромосомная нестабильность и эволюция кариотипа делают каждую опухоль не застывшей (стационарной), а движущейся мишенью.

FUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF GENES ASSOCIATED WITH INITIATION AND DEVELOPMENT OF GLIAL AND MENINGIAL HUMAN BRAIN TUMORS

Kavsan V.M.¹, Areshkov P.A.¹, Baklaushev V.P.², Balynska O.V.¹, Mekler A.A.³,
Chekhonin V.P.², Zozulya Yu. A.⁴

¹State Key Laboratory of Molecular and Cellular Biology, Institute of Molecular Biology and Genetics of NASU, Kiev, Ukraine, kavsan@imbg.org.ua; ²V.P. Serbsky National Research Centre for Social and Forensic Psychiatry, Russian Ministry of Health, Moscow, Russia, serpoff@gmail.com; ³M.A. Bonch-Bruевич Saint-Petersburg State University of Telecommunications, St. Petersburg, Russia, mekler@narod.ru; ⁴A.P. Romodanov Institute of Neurosurgery, Kiev, Ukraine, brain.neuro@gmail.com

Identification, characterization and targeting of common genetic alterations and signaling pathways involving oncogenes dominate in the cancer research of the last decade. Previously, identifying genes which could be potential oncogenes or tumor suppressors we found 676 genes with more than 2-fold changes of expression in glioblastoma, the most aggressive form of human brain malignancies. *CHI3L1* was among the genes with the most increased expression in tumors. It was shown that *CHI3L1* is the oncogene that transformed immortalized 293 cells into malignantly transformed cells. To establish malignant phenotype a cell needs in the multiple genetic and chromosomal alterations (modal chromosome number of 293_ *CHI3L1* cells is 60-74). Serial Analysis of Gene Expression (SAGE) showed the presence of another gene, *CHI3L2*, belonging to the same gene family, but with antagonistic action. *CHI3L2* is also overexpressed in glioblastomas, although the tumor suppressor genes used to have a reduced expression in tumors. *CHI3L1* induced a transient activation of extracellular signal regulated kinases 1 and 2 (ERK1/2), the key components of MAP kinase pathway, resulting in stimulation of mitogenesis and proliferation. *CHI3L2* caused the sustained ERKs activation, resulting in their nuclear translocation that promoted apoptosis or differentiation. Differential hybridization of postnatal brain cDNA libraries with total tumor cDNA revealed another tumor suppressor gene, *TSC22*, which protein product was shown to be involved in apoptosis through caspase-3 activation as a mediator of TGF β 1 signals.

Thus, *CHI3L1* overexpression plays a certain role in glioblastoma development. However, the therapy aimed a single gene can not be really effective in clinics. To find the specific glioblastoma gene expression signature, we have clusterised 224 glioblastoma samples and 74 samples of normal brain using the Kohonen's self-organizing maps, in accordance with 20 genes expression values. Simultaneous targeting of these 20 markers by a block copolymer delivery system may be useful for glial tumors inhibition. To deliver specifically multi-target drugs into brain we try to use Polycefin nanoparticle vector on the new model of human brain tumors initiated in rat brain by stereotactic implantation of 293_ *CHI3L1* human cells. However, according to the evolutionary theory of cancer, severe genome rearrangements and intra-tumoral heterogeneity challenge oncogene directed therapy. Chromosome instability and karyotype evolution make each tumor "a moving rather than frozen" target.

АДАПТИВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДОЛГОЖИТЕЛЕЙ, ПРОЖИВАЮЩИХ В СЕВЕРО-ЗАПАДНОМ РЕГИОНЕ АЗЕРБАЙДЖАНА

Кадимова З.М.

Институт Физиологии им. А. И. Караева, НАН Азербайджана, г. Баку, physiolog_81@hotmail.com

Целью нашей работы являлось установление уровня долгожительства Северо-Западного региона Азербайджана (Закатальского и Кахского районов), уточнение возраста методом верификации, определение общих физиологических показателей, установление влияния выявленных заболеваний на продолжительность жизни, а также исследование механизмов адаптации организма к условиям существования. В проведенных исследованиях нами впервые был изучен уровень долгожительства в этих районах. У долгожителей впервые было проведено общее физиологическое обследование, сняты показатели ЭКГ, а также сделан общий анализ крови. Впервые у долгожителей этих районов Азербайджана был определен уровень сахара в крови. Также нами была установлена высота расположения данных регионов над уровнем моря. Были взяты на учет и обследованы люди пожилого, старческого возраста и долгожители данных районов.

Нами установлено, что на формирование механизмов адаптации у долгожителей влияют как генетические, так и экологические факторы. Были выявлены этнические особенности в генетических показателях долгожительства, а также зависимость уровня долгожительства от рельефа местности. В основном долгожители были обнаружены на местностях расположенных у подножия гор. У долгожителей по сравнению с людьми пожилого и старческого возраста уровень сахара в крови соответствовал норме. Определение гемоглобина и количества эритроцитов, показало, что они низкие, что является основным показателем развития анемии. Также установлено укорачивание свертываемости крови. Если артериальная гипертензия встречалась во всех трех возрастных группах, то, у долгожителей в равной степени наблюдалась и артериальная гипотония. Возрастные изменения организма отражались и на биоэлектрической деятельности миокарда, что проявлялось в ряде функциональных нарушений. У долгожителей, также как и у лиц пожилой и старческой возрастной группы были выявлены аритмии различного вида, гипертрофические изменения миокарда и ИБС. В формировании подобного рода изменений наряду с возрастными факторами, важное влияние оказывают и экологические факторы. Таким образом, можно прийти к заключению, что ускорение процессов старения, сокращение продолжительности жизни у населения Северо-Западного региона Азербайджана, ограничения адаптивно-компенсаторных особенностей организма связаны главным образом с изменениями возникающими в сердечно-сосудистой системе.

THE ADAPTIVE POSSIBILITIES OF LONG-LIVERS LIVING IN THE NORTH-WESTERN REGION OF AZERBAIJAN

Gadimova Z. M.

Institute of Physiology n. a. A. I. Garayev, National Academy of Sciences, Baku, Azerbaijan,
physiolog_81@hotmail.com

The main goal of our research work was to establish the level of longevity in the North-Western region of Azerbaijan (Zagatala and Gakh region), refine the method of age verification, determination of general physiological characteristics the establishment of the influence of the identified disease on life expectancy, and the study of the mechanisms of adaptation to the conditions of existence. In the researches we first studied the level of longevity in Zagatala and Gakh areas. The general physiological inspection at long-livers has been carried out for the first time, parameters of an electrocardiogram has been taken off, as well as the general analysis of blood has been made. For the first time at long-livers of these areas of Azerbaijan the level of sugar in blood has been determined. Also we established the height of an arrangement of the given regions above sea levels. Have been taken on the account and surveyed people of elderly, senile age and long-livers of the given areas .

We established that to the formation of mechanisms of adaptation at long-livers has been influenced both genetic, and ecological factors. It have been revealed ethnic features in genetic parameters of longevity, and also dependence of a level of longevity from relief. Basically long-livers have been found out on the region of the foothill. In comparison with people of elderly and senile age the level of sugar in blood corresponded to the norm at long-livers. Definition of hemoglobin and quantity erythrocytes, has shown that the deficiency of these parameters is the key indicator of an anemia. Also found to shorten the clotting of blood, which is associated with aging. Also truncation of coagulability of blood is established. Whereas arterial hypertension met in all three age groups, at long-livers the arterial hypotonia was equally observed also. Age changes of an organism were reflected in bioelectric activity of a myocardium as well that was shown in a number of functional infringements. At long-livers, as well as at persons of elderly and senile age group have been revealed various kinds of arrhythmia, hypertrophic changes of a myocardium and CHD. In formation of a similar sort of changes alongside with age factors, the important influence rendered the ecological factors as well. Thus, it is possible to come to conclusion, that acceleration of processes of ageing, reduction of life expectancy at the population of Northwest region of Azerbaijan, restriction is adaptive-compensatory possibilities of an organism are connected mainly with the changes arising in cardiovascular system.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ПРОСТРАНСТВО МОЗГА КАК ГИПЕРТЕКСТ (К ВОПРОСУ О ДВУХ КОГНИТИВНЫХ СТИЛЯХ)

Казимирова Е.Д.

ЗАО «Лаборатория Касперского», Москва, Россия; e.kazimirova@gmail.com

Информационное пространство мозга состоит из многих кластеров информации и «перекрестных ссылок» между ними («гиперссылок»), обуславливающих ассоциативные связи. Кластеры информации можно сопоставить с нейронными ансамблями, а «гиперссылки» – со связями между ними.

С этих позиций предлагается рассмотреть два когнитивных стиля. Под когнитивным стилем мы имеем в виду тот или иной способ работы мозга с информацией с учетом индивидуальных и типологических различий между людьми. В работе предложена информационная модель, описывающая природу двух когнитивных стилей и меру креативности мозга как информационной системы.

Поместим в центр внимания два различных склада ума, различающиеся способами обработки информации. Первый, при котором доминирует четкое структурирование опыта, назовем структурным или дифференцирующим. Второй, в котором преобладает способность «соотносить, связывать и обобщать разнородную информацию» (об уровнях структурной организации мышления см. [1]), назовем креативным или интегрирующим.

Очевидно, что в мышлении задействованы оба способа обработки информации. Однако они могут быть по-разному выражены у разных людей и опираться на разные механизмы. Рассмотрим возможные механизмы в рамках информационно-биологического подхода.

Если нейронный ансамбль соответствует кластеру информации, то степень структурированности опыта будет прямо зависеть от качества связей между нейронами в каждом из ансамблей. Чем лучше связаны элементы внутри кластера, тем лучше мы выделяем и, соответственно, разделяем объекты.

Если же мы хотим осуществить не дифференциацию мыслимых образов, а их синтез, т. е. связать различные образы, что соответствует креативному стилю мышления, то выраженность этого процесса будет зависеть от того, как работают «гиперссылки», т.е. связи между ансамблями.

Таким образом, выраженность того или иного стиля мышления может быть обусловлена соотношением веса связей внутри отдельных нейронных ансамблей и связей между разными ансамблями.

Спектр вариантов широк: от чисто структурного мышления, которое можно назвать ригидным, до той степени «креативности», которая эквивалентна информационному хаосу. Сбалансированность структурности информационного пространства и процессов информационного обмена между отдельными нейронными ансамблями соответствует условной норме. В разных случаях ведущим может быть тот или иной механизм, что и определяет когнитивный профиль личности.

Чтобы детализировать это представление, рассмотрим, как работают «гиперссылки».

Общими звеньями между разными кластерами информации могут быть как существенные, так и несущественные (по отношению к ментальным задачам) элементы информации.

Естественно предположить существование некоего внутреннего «редактора» или фильтра, который не допускает лишнего смысла переходов и объединения всего со всем. Если этот «редактор» жесткий, то мера креативности системы будет низкой. Если он слишком мягкий – начнется информационный шум. Эти два полюса не исчерпывают возможные состояния системы, – очевидно, что между ними существует континуум, который в популяции, видимо, имеет нормальное распределение. По мере смягчения «редактора», т.е. информационного фильтра, креативность системы будет нарастать, но за некоторым пределом перейдет в хаос.

Косвенным подтверждением наших предположений являются данные, указывающие на сходство в устройстве такого фильтра у здоровых людей с повышенными творческими способностями и у людей с когнитивными нарушениями [2].

Итак, структурированность опыта зависит от качества памятных следов (энграмм), т.к. именно они обуславливают связанность нейронных ансамблей. А комбинирование элементов опыта – от степени жесткости фильтра, допускающего или нет переходы между кластерами и информационный синтез.

Заключение

Предложена информационная модель, объясняющая существование двух когнитивных стилей – дифференцирующего и креативного.

В рамках модели информационное пространство мозга рассматривается как гипертекст, в котором отдельные кластеры информации эквивалентны хранящимся в памяти образам и связаны между собой «гиперссылками» (общими элементами информации).

В зависимости от соотношения веса связей внутри нейронных ансамблей (соответствующих информационным кластерам, т.е. образам) и между нейронными ансамблями, проявлен тот или иной когнитивный стиль в диапазоне от крайней ригидности до информационного хаоса.

С некоторым сдвигом в разные стороны от пика нормы должны лежать области выраженного творческого и структурного мышления.

Предлагаемая модель не претендует на полноту описания биологической стороны вопроса, но может быть использована при построении формальных систем и послужить отправной точкой для дальнейших исследований мозга как информационно-биологической системы.

Автор выражает благодарность С. Полевой и Н. Абрамовой за обсуждение, критические замечания и полезные советы.

Список литературы

1. Холодная М.А. Когнитивные стили // URL: http://www.bim-bad.ru/docs/kholodnaja_cognitive_styles.pdf
2. Ullén F. Creativity linked to mental health // URL: <http://ki.se/ki/jsp/polopoly.jsp?l=en&d=130&a=100727&newsdep>

ТОРМОЗНЫЙ ЭФФЕКТ ГЛИЦИНА И ГАМК НА ВОЗБУЖДАЮЩИЕ РЕАКЦИИ, ОПОСРЕДОВАННЫЕ РАЗНЫМИ ТИПАМИ ГЛУТАМАТНЫХ РЕЦЕПТОРОВ В МОТОНЕЙРОНАХ СПИННОГО МОЗГА

Калинина Н.И., Курчавый Г.Г.

Учреждение Российской академии наук Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М.Сеченова
РАН, Россия, 194223, Санкт-Петербург, пр. М. Тореза, 44, e-mail: nkalinina54@mail.ru

Глутамат, быстрый возбуждающий нейротрансмиттер в ЦНС, действует как основной передатчик в большинстве возбуждающих синапсов на мотонейронах спинного мозга как млекопитающих, так и амфибий. ГАМК и глицин являются тормозными медиаторами в ЦНС. На мембране мотонейрона лягушки присутствуют все типы возбуждающих ионотропных глутаматных рецепторов (АМПА, КА, НМДА), а также тормозные глициновые и ГАМК рецепторы. При исследовании влияния глицина и ГАМК на ПСП мы показали, что амплитуда ранних компонентов ВПСП, опосредованных, по-видимому, АМПА-КА рецепторами, снижалась на фоне аппликации глицина и ГАМК на 10-20% в половине клеток. В то же время поздние компоненты, опосредованные НМДА рецепторами, снижались более чем на 90% (Курчавый и др., 2005). В настоящей работе на препарате изолированного спинного мозга лягушки *Rana ridibunda* методом внутриклеточного отведения от поясничного мотонейрона было исследовано взаимодействие эффектов экзогенно апплицируемых возбуждающих (глутамат и его агонисты НМДА, АМПА, каинат) и тормозных (ГАМК, глицин) аминокислот. Количественная оценка степени угнетения реакций, вызванных аппликацией различных агонистов глутамата, показала, что ответ, опосредованный НМДА рецепторами, снижался под влиянием глицина и ГАМК значительно больше, чем другие ответы (НМДА>АМПА>КА>Глу). Специфический антагонист глициновых рецепторов, стрихнин, блокировал эффект угнетения ответов на аппликацию возбуждающих агонистов на фоне аппликации глицина, но не ГАМК, а блокатор ГАМК (А) рецепторов, габазин, снимал эффект, вызванный аппликацией ГАМК. Аналогичные результаты получены при последовательной аппликации агонистов глутамата после глицина и ГАМК, а также при аппликации смеси ГАМК или Гли с одним из агонистов. Полученные данные показали различие в тормозном эффекте, направленном на возбуждающие реакции, опосредованные разными типами глутаматных рецепторов и, в частности, преобладание угнетения возбуждающих реакций, опосредованных НМДА рецепторами, и

относительно слабое угнетение реакций, опосредованных каинатными рецепторами. Таким образом, подтверждаются результаты нашей предыдущей работы и предположение о том, что в мотонейронах лягушки преобладает тормозный эффект не на начальную фазу возбуждения, опосредованную АМПА-КА рецепторами, а на более позднюю продолжительную, опосредованную НМДА рецепторами.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 11-04-00868).

THE INHIBITORY EFFECT OF GLYCINE AND GABA ON EXCITATORY RESPONSES MEDIATED BY DIFFERENT TYPES OF GLUTAMATE RECEPTORS IN SPINAL MOTONEURONES

N.I. Kalinina, G.G. Kurchavyi

I.M. Sechenov Institute of Evolutionary Physiology and Biochemistry, Russian Academy of Sciences, M.Thorez Av., 44, St. Petersburg, 194223, Russia; nkalinina54@mail.ru

L-Glutamate, the dominant fast excitatory neurotransmitter in the CNS, functions as the main transmitter at the most excitatory synapses on motoneurons in the spinal cord of both mammals and amphibians. GABA and glycine are the two main inhibitory neurotransmitters in the CNS. Three types of excitatory ionotropic glutamate receptors (AMPA, kainate, NMDA) as well as inhibitory glycine and GABA (A) receptors are present on the frog motoneurone membrane. Our previously reported data showed that glycine and GABA reduced the amplitude of EPSP early component, mediated possibly by AMPA/kainate receptors, only by 10-20%, while the amplitude of the late component, mediated by NMDA receptors, decreased by more than 90% (Kurchavyi et al., 2005). In present investigation the interaction of exogenously applied excitatory (glutamate and their agonists NMDA, AMPA, kainate) and inhibitory (glycine and GABA) amino acid effects was studied intracellularly in the motoneurons of the isolated frog spinal cord. Quantitative evaluation of the inhibitory effect demonstrated that during simultaneous glycine or GABA bath applications NMDA-evoked responses were decreased from the control more than other responses (NMDA>AMPA>KA>GLU). The decrease of EAA-responses by glycine and GABA was abolished by selective GlyR antagonist strychnine (1 μ M) and the selective GABAR antagonist SR95531 (gabazine, 20 μ M), respectively. Sequential bath applications of EAA after glycine or GABA as well as the simultaneous applications of EAA-agonist and glycine or GABA demonstrated similar results. The data revealed differences in inhibitory effect of glycine and GABA on the excitation responses mediated by different types of glutamate receptors in the frog motoneurons: predominant inhibitory effect of glycine and GABA on NMDA-evoked responses and weak inhibitory effect on KA- and GLU-evoked responses. Thus the suggestion about prevailing inhibitory effect of glycine and GABA on late (but not early) phase of excitation, mediated by NMDA receptors, is confirmed. Supported by Russian Foundation for Basic Research (grant No. 11-04-00868).

CONSTRAINT-INDUCED MOVEMENT THERAPY ALTERS CEREBRAL BLOOD FLOW IN SUB-ACUTE POST-STROKE PATIENTS

Kalichman L.¹, Aidinof L.², Lehrer H.², Treger I.²

¹ Department of Physical Therapy, Recanati School for Community Health Professions, Faculty of Health Sciences, Ben-Gurion University of the Negev, Beer Sheva, Israel; ² Loewenstein Rehabilitation Hospital, Ra'anana, Israel

Constraint-induced movement therapy (CIMT) has been advocated as a means of facilitating motor recovery for post-stroke patients. The specific techniques of CIMT involve restraining the use of the unaffected limb and intense training of the affected limb. Several studies have found that forced use of the affected limb and CIMT can facilitate the process of cortical reorganization after stroke. However, additional studies are needed to clarify the mechanism of CIMT.

In this study we evaluated patterns of hemispheric activation, according to cerebral blood flow changes in post-stroke patients during motor tasks with and without arm restriction. Bilateral continuous middle cerebral artery (MCA) monitoring of 6 healthy subjects (control group) and 28 post-stroke patients by transcranial Doppler sonography was executed while performing three simple motor tasks using the paretic or non-dominant (in controls) hand: ball grasping, pegs insertion and "eating" with a spoon. The non-affected or dominant (in controls) arm was free and thereafter restricted. Mean blood flow velocity (MFV) and flow velocity changes during the tests were estimated.

The baseline level of MFV in left and right MCA in healthy controls were (mean (SD)) 49.13 (9.54) and 45.01 (8.46) cm/s, respectively. MFV increased during the hand function test on both sides, before and after dominant hand restriction. There were no significant differences in MFV change between the right and left sides or between before and after hand restriction. During the ball grasping test, right hand restriction caused a threefold increase of MFV on both sides (left side - $p=0.085$; right side - $p=0.063$).

The baseline level of MFV in affected and non-affected MCA of post-stroke patients were 33.77 (14.17) and 46.66 (17.39) cm/s, respectively. A significant increase of MFV in damaged MCA was recorded in post-stroke patients during the performance of the hand function test and especially after restricting the undamaged hand. The increase of blood flow following hand restriction was statistically significant during the peg transfer ($p=0.018$) and

ball grasping ($p=0.048$) tasks. In the unaffected MCA, blood flow decreased prior to hand restriction, but slightly increasing (except for the peg transfer task) after hand restriction.

Transcranial Doppler monitoring showed that in healthy individuals, performing simple motor tasks with the non-dominant hand, slightly increased blood flow in MCA of both hemispheres. No significant changes were found in this blood flow after restricting the dominant hand. In post-stroke patients, unaffected arm restriction caused significant blood flow increase in the MCA of the damaged hemisphere, probably as a part of brain reorganization after stroke. Because the baseline level of MFV in the affected hemisphere was lower than the non-affected hemisphere, changes in MFV due to hand restriction and exercises, showed a tendency towards normalization of the blood flow.

This effect of arm restriction may explain the positive effect of CIMT on upper limb function rehabilitation.

ПРОТЕКТОРНЫЕ СВОЙСТВА ПРОИЗВОДНЫХ ПАНТОТЕНОВОЙ И ЯНТАРНОЙ КИСЛОТ И СЕЛЕНОСОДЕРЖАЩЕЙ СУБСТАНЦИИ В КОРРЕКЦИИ ИШЕМИЧЕСКО-РЕПЕРФУЗИОННЫХ НАРУШЕНИЙ МЕТАБОЛИЗМА ГЛУТАМАТА И ГЛУТАМИНА

Канунникова Н.П.¹, Башун Н.З.¹, Гроховская Т.Ч.², Мойсеенок А.Г.²

1 - Гродненский государственный университет им. Я.Купалы, Гродно, Беларусь; n.kanunnikova@grsu.by

2 - Институт фармакологии и биохимии НАН Беларуси, Гродно, Беларусь

Нарушения кровообращения в мозге являются одной из наиболее частых патологий сосудистой системы с высоким процентом летальности или инвалидизации больных. В основе повреждения ткани мозга и гибели нервных клеток на фоне ишемии мозга лежат явления эксайтотоксичности, обусловленные в первую очередь нарушениями высвобождения и внеклеточным накоплением глутамата и гиперактивацией ионотропных глутаматных рецепторов. В головном мозге глутамат является не только основным медиатором возбуждения, но и участником ключевых реакций метаболизма, поэтому нарушения функциональной активности глутаматергической медиаторной системы сопровождаются изменениями метаболизма глутамата, ГАМК и реакций энергообеспечения в ткани мозга.

Нами было проведено изучение нарушений активности ферментов метаболизма глутамата и глутамина, ферментов цикла трикарбоновых кислот в больших полушариях мозга и печени крыс, развивающихся при ишемии-реперфузии мозга, обусловленной перевязкой обеих сонных артерий и последующего снятия лигатур с восстановлением поступления крови в мозг, а также возможности коррекции этих нарушений посредством в/бр введения янтарной кислоты (100 мг/кг, в/бр), производного пантотеновой кислоты пантенола (200 мг/кг) и производного селена селекора (1 мг/кг).

Установлено, что развитие реоксигенационно-реперфузионного синдрома в ткани мозга сопровождается нарушениями энергетического метаболизма и усилением процессов образования глутамата, которые в значительной степени снимаются при действии пантенола и сукцината. Добавление селекора к вышеуказанной комбинации не изменило выраженность защитных эффектов пантенола и сукцината в отношении системы глутамата. Нейротропный характер эффектов пантенола и сукцината на нарушения системы глутамата в условиях ишемии-реперфузии подтвержден при сравнении изменений метаболизма глутамата на фоне ишемии-реперфузии в мозге и в печени и действии на него данной комбинации.

PROTECTIVE PROPERTIES OF DERIVATIVES OF PANTOTHENIC AND SUCCINIC ACIDS AND SELENIUM-CONTAINING SUBSTANCE IN CORRECTION OF ISCHEMIA-REPERFUSION CHANGES OF GLUTAMATE AND GLUTAMINE METABOLISM

Kanunnikova N.P.¹, Bashun N.Z.¹, Grokhovskaya T.Ch.², Moiseenok A.G.²

¹Ya.Kupala's Grodno State University, Grodno, Belarus;

n.kanunnikova@grsu.by

²Institute for Pharmacology and Biochemistry, National Academy of Sciences of Belarus, Grodno, Belarus

Alterations of brain blood circulation constitute the most heavy vascular pathologies with high percent of lethal outcomes and disabilities of patients. Excitotoxicity caused by disruptions of uptake and extracellular accumulation of glutamate and hyperactivation of ionotropic glutamic receptors underlies disruptions of brain tissue and neuron death during stroke. In brain glutamate is not only an important excitatory transmitter but a participant of key reactions of metabolism. Therefore disruptions of functional activity of glutamatergic neurotransmitter system cause alterations of glutamine and GABA metabolism and changes of the energy formation way in nervous tissue.

We studied alterations of activities of glutamate and glutamine metabolism enzymes, activities of citrate cycle enzymes in brain hemispheres and liver during brain ischemia-reperfusion caused by bilateral occlusion of arteria carotis and following removal of the bandages. In addition we studied abilities succinic acid (100 mg/kg, i.p.), pantothenate derivative panthenol (200 mg/kg, i.p.) and selenium derivative selecor (1 mg/kg, i.p.) for protection of the ischemia-induced changes.

We showed that ischemia-reperfusion syndrome development leads to disruptions of energy metabolism and to activation of glutamate synthesis. These alterations are decreased during simultaneous action of panthenol and succinate in a great extent. Addition of selecor to this composition did not change its protective effects. Nerotropic character of the effects of succinate and panthenol on ischemia-reperfusion-induced changes of the glutamate-glutamine system was confirmed by comparison of their action in liver and brain hemispheres.

«КАЛЬЦИЕВЫЕ ЧАСЫ» СЕРДЦА: МОДУЛЯЦИЯ АКТИВНЫМИ ФОРМАМИ КИСЛОРОДА

Капелько В.И., Лакомкин В.Л.

Институт экспериментальной кардиологии, ФГБУ Российский кардиологический научно-производственный комплекс Минздравсоцразвития, Москва, Россия, E-mail: v.kapelko@cardio.ru

Ритмичные сокращения сердца являются одним из наиболее ярких примеров биологических часов организма. Клетки правого предсердия – «водители ритма» генерируют потенциалы действия вследствие периодического выхода Ca^{++} из саркоплазматического ретикулума (СР), что способствует возникновению потенциала действия во время медленной диастолической деполяризации. Реполяризация потенциала действия сочетается с обратным поглощением Ca^{++} в СР. «Водители ритма» находятся под постоянным контролем вегетативной нервной системы, приспособляющей частоту сокращений сердца к потребностям кровоснабжения организма. Наряду с этим цистеиновые остатки белков кальциевого транспорта чувствительны к редокс-регуляторам. Окислители ($OO^{\cdot-}$, H_2O_2) облегчают выход Ca^{++} из СР и затрудняют его обратный транспорт, а восстановители (например, глутатион) действуют противоположным образом. Превышение естественного уровня окислителей, например при реоксигенации или реперфузии сердца, или действию больших доз катехоламинов повышает уровень Ca^{++} в миоплазме и вызывает тахикардию и аритмию. Эти нарушения могут быть частично или полностью предотвращены при повышении уровня антиоксидантной защиты кардиомиоцитов, например, при повышении содержания убихинона (коэнзима Q_{10}) – компонента электронно-транспортной цепи митохондрий или его растительного аналога – SkQ1, проникающего в митохондрии благодаря наличию вектора – ионов Скулачёва. Таким образом, непрерывная генерация супероксида митохондриями и антиоксидантный статус кардиомиоцитов являются эффективными модуляторами «кальциевых часов» клеток и ритма сердца.

«CALCIUM CLOCK» OF THE HEART: MODULATION BY REACTIVE OXYGEN SPECIES

Kapelko V.I., Lakomkin V.L.

Institute of experimental cardiology, Russian cardiological research-and-production complex, Moscow, Russia.
E-mail: v.kapelko@cardio.ru

Rhythmical contractions of the heart are one of most obvious examples of biological clocks of the body. Cells of the right auricle, «pacemakers», periodically release Ca^{++} from the sarcoplasmic reticulum (SR) that promotes occurrence of action potential during slow diastolic depolarization. Repolarization of action potential is combined with Ca^{++} uptake into SR. Pacemakers are under the constant control of the vegetative nervous system adapting heart rate to needs of blood supply of the body. Besides, cysteine residues of calcium transport proteins are highly sensitive to redox regulators. Oxidizers ($OO^{\cdot-}$, H_2O_2) facilitate Ca^{++} release from SR and inhibit its return transport, while reducers (for example glutathione) act in opposite way. An excess of natural level of oxidizers occurring, for example, at reoxygenation or reperfusion of the heart, or under action of high doses of catecholamines raises myoplasmic Ca^{++} level and causes tachycardia and arrhythmia. These alterations can be partially or completely prevented by increased antioxidant defense of cardiomyocytes, for example, at increased supply with ubiquinone (coenzyme Q_{10}), a component of electrone-transport chain of mitochondria, or its plant analogue - SkQ1, entering into mitochondria owing to presence of a vector, Skulachev ions. Thus, continuous generation of superoxide by mitochondria and antioxidant status of cardiomyocytes are effective modulators of «calcium clock» and the rhythm of the heart.

ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ МОТИВАЦИЯ СТУДЕНТОВ К ЗАНЯТИЯМ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ

Капилевич Л.В.¹, Ильин А.А.², Марченко К.А.²

¹Томский Политехнический университет, ²Томский университет систем управления и радиоэлектроники

Представлены результаты анализа ведущих форм и способов мотивации студентов к занятиям физической культурой. Изменение целевой направленности физического воспитания, суть которого сводится к формированию физической культуры личности, требует повышения качества обучения, разработки новых педагогических и организационных основ, обеспечивающих личностно-ориентированное обучение и воспитание. Показано, что одна из причин низкой двигательной активности студентов – отсутствие оптимального мотивационного комплекса. Формирование потребности в движении является приоритетным в учебно-физкультурной деятельности, что возможно на основе систематических занятий. Учет исходных мотивов к занятиям физическими упражнениями помогает скорректировать направление мотивов, не обладающих достаточной устойчивостью, обеспечить перемещение мотива с результата на саму деятельность. Поэтому на основе классификации побуждающих мотивов следует определить ведущие мотивы физической деятельности у студентов.

На формирование оптимального мотивационного комплекса к занятиям физической культурой влияют: следование в обучении принципу сознательности, использование проблемных задач, психологический комфорт, демократический стиль общения, ситуация выбора, использование заданий оптимальной сложности, учет предпочтения студентов занятий физическими упражнениями с игровой направленностью, систематическое посещение занятий, повышение личностной значимости учебно-физкультурной деятельности, соревновательная деятельность.

Обозначенные посредством литературного анализа недостатки в формировании физической культуры личности студентов, такие, как непонимание взаимозависимости абсолютных и частных ценностей физической культуры, несформированность валеологического мышления, неадекватное оценивание собственного уровня здоровья, нерациональная организация жизнедеятельности, свидетельствуют о низком уровне знаний. Знания формирующим образом влияют на мотивы и интересы и являются, таким образом, одним из факторов направления учебно-физкультурной деятельности студентов. Овладение системой знаний помогает студентам самостоятельно использовать средства физической культуры, обеспечивать адекватные самооценку и самоконтроль. Поэтому одним из основополагающих факторов процесса физического воспитания студентов является обеспечение оптимальной теоретической и методико-практической подготовки.

PSYCHOLOGICAL MOTIVATION OF STUDENTS IN PHYSICAL TRAINING

Kapilevich L.V.¹, Ilyin A.A.², Marchenko K.A.²

¹Tomsk Polytechnic University, ²Tomsk University of Control Systems and Radioelectronics

The paper presents an analysis of the leading forms and ways to motivate students to physical training. Change the target orientation of physical education, the essence of which is reduced to the formation of the physical culture of the individual, requires improving the quality of education, development of new pedagogical and institutional frameworks that provide student-oriented education and training. It is shown that one of the reasons for low physical activity of students - the lack of optimal motivational complex. Formation of the need for movement is a priority in training and athletic activities, it is possible on the basis of systematic studies. Accounting for the initial motivation for physical exercise helps to correct the direction of the motives that do not possess sufficient stability to ensure the movement of the motif with the results on the activity itself. Therefore, based on the classification of the motives prompting should identify the leading motives of physical activity among students.

Through the activities emanating from certain motives, pursuing some goal and some problem solving, a man expresses his attitude to the environment, and this attitude (behavior) correlated with both the internal and the external - with subjective and objective. Therefore, studying the motives of business, we understand not only the degree of interest in it, but we can assume that the level of activity in this area and its orientation. If we consider the problem specifically, the application to physical activity, by determining the motives of students, we can assume, will they do on their own or their ultimate goal - taking tests.

The formation of an optimal set of motivational physical training depends on: adherence to the principle of consciousness in learning, the use of problem tasks, psychological comfort, the democratic style of communication, the situation of choice, the use of optimal complexity of tasks, taking into account the preferences of students of exercise with gaming oriented, regular attendance, increasing importance of personal training and athletic activities, competitive activities.

Identified by the analysis of literary shortcomings in the formation of the physical culture of the individual students, such as a lack of understanding of the interdependence of private and absolute values of physical culture, aborted valeological thinking, inadequate evaluation of their own level of health, irrational organization of life, showed a low level of knowledge. Knowledge of formative influence on the motives and interests, and are thus a factor in the direction of the athletic training students. Mastery of the knowledge system helps students to use the funds on their own physical training, to provide adequate self-esteem and self-control. Therefore, one of the fundamental factors of the process of physical education students is to provide the best theoretical and methodological and practical training.

ЭФФЕКТ ХОЛОДОВОГО ШОКА НА ПУЛЫ СВОБОДНЫХ АМИНОКИСЛОТ МОЗГА ПРУДОВОЙ РЫБЫ РОТАНА *PERCCOTTUS GLEHNI* (ELEOTRIDAE, PERCIFORMES)

Каранова М.В.

Учреждение Российской академии наук Институт биофизики клетки РАН, Пущино, Московская обл., Россия,
r_karanova@land.ru

Изучение молекулярного механизма воздействия холодового шока на метаболические перестройки в организме дает новое представление о стратегии биохимической адаптации в ответ на стрессы. Известно, что эвритермные рыбы выживают в широком диапазоне температур благодаря адаптации к постепенному снижению температуры воды до 0°C в течение всего осенне-зимнего периода. В данном исследовании изучен эффект холодового шока на пулы свободных аминокислот (СА) мозга прудовой рыбы ротана *P. glehni*, еще не подготовленного к зимней спячке (начало сентября). Концентрацию свободных аминокислот в цитоплазме мозга определяли методом ионообменной жидкостной хроматографии на аминокислотном анализаторе. Результаты сравнивали с полученными ранее данными о составе СА в мышцах *P. glehni* при воздействии холодным шоком.

Динамика изменения пулов СА в мозге существенно отличается от наблюдаемой в мышцах. Для мозга контрольных животных, как и для мышц, характерно высокое содержание таурина, хотя в мозге доля этой сульфаминокислоты в процентах от общего пула несколько меньше, чем в мышцах, и составляет 34.8%. Спустя сутки изменения пулов СА, как и в мышцах, еще не так заметны, но наблюдается тенденция к их понижению. Спустя 2 сут, также аналогично событиям, происходящим в мышцах, происходит уже более существенное снижение уровня большинства СА, включая таурин, концентрация которого снижается более чем в 2 раза, при этом его процентное содержание в общем пуле уменьшается в меньшей степени, чем концентрация: с 34.8 до 24.9%. На фоне таурина заменимые СА (глицин, аланин, гистидин, ГАМК) вносят менее существенный вклад в снижение общего пула.

Однако на 4-е сут шока аминокислотный паттерн принципиально отличается и от мышц, и от крови: увеличения пулов в мозге, как в мышцах в этот период, не происходит; напротив, концентрации большинства СА (таурин, треонин, глутамат, аланин, тирозин, изолейцин, лейцин) продолжают падать. Интересно, что на 4-й день шока уровень фосфоэтанолamina увеличивается 14,2 раз и, кроме этого, впервые обнаруживается небольшой пик фосфосерина. На фоне этого падения привлекает внимание двукратное увеличение прежде стабильного пула серина (теперь его уровень превышает таурин), а также ГАМК, восстановившую свой прежний уровень.

Таким образом, специфической особенностью изменения пулов СА в мозге эвритермной прудовой рыбы *P. glehni* является значительное снижение уровня таурина на 4-й день после шока и происходящее параллельно с ним многократное возрастание уровня фосфоэтанолamina.

THE EFFECT OF COLD SHOCK ON THE FREE AMINO ACID POOL OF BRAIN OF ROTAN POND FISH *PERCCOTTUS GLEHNI* (ELEOTRIDAE, PERCIFORMES)

M.V. Karanova

Research Institute for Cell Biophysics, Pushchino, Moscow region, Russia, r_karanova@land.ru

Study of molecular mechanisms of cold stress on metabolic changes in the organism is expected to reveal new biochemical adaptation strategies in response to stress. Eurythermal fishes are known to survive in a wide range of temperature diapasons due to adaptation to gradual temperature decrease of water to 0°C during the whole autumn–winter period. The effect of cold shock on the free amino acid pool of the pond fish *P. glehni* of brain not adapted to hibernation has been studied (the beginning of September). The concentration of free amino acids (FAA) in cytoplasm of brain was measured by ion exchange liquid chromatography, using automatic amino acid analyzer T339. The obtained results are compared with previously obtained data on the free amino acid content in muscles of *P. glehni*.

The dynamics of free amino acid pools in the brain is considerably different from that observed in the muscles. In the brain of animals of the control group, high amount of taurine was observed, though in the brain the percentage of taurine in the total pool was 34.8%, which is a little bit smaller than in muscles. Although after one day of stress the changes in the amino acid pool are not really obvious (like in muscles), a downward trend in it may be seen.

After two days of cold stress, a more obvious decrease in the level of the majority of amino acids, including the taurine level, which decreases more than two times, may be observed, which is analogous to the dynamics in muscles as well. At the same time, the percentage of taurine decreased from 34.8% to 24.9% of the total pool, which is smaller than the decrease in its absolute concentration. Compared to taurine, the contribution of nonessential amino acids (glycine, alanine, histidine, and GABA) to the decrease in the total amino acid pool is smaller.

However, on the fourth day of cold shock, the pattern of amino acids in the brain was different from that in the muscles and blood. Indeed, unlike muscles, no increase in the amino acid pool in the brain was observed and, on the contrary, the concentrations of the majority of amino acids (taurine, threonine, glutamate, alanine, tyrosine, isoleucine, and leucine) continued decreasing. It is interestingly that on the fourth day of cold shock phosphoethanolamine level in the brain increases 14,2 times and small peak of phosphoserine first was observed. It is important to mention that at the same time an increase in the previously stable level of serine was observed and found to exceed that of taurine, whereas the level of GABA was restored. I

The specific feature of the free amino acid pattern in the brain of eurythermal fish *P. glehni* is the significant constant decrease in the level of taurine and increase in the level of phosphoethanolamine on the fourth day of cold shock.

НЕГАТИВНОЕ ВЛИЯНИЕ МОНОТОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА НЕРВНУЮ СИСТЕМУ ЧЕЛОВЕКА-ОПЕРАТОРА, И ПРОФИЛАКТИКА НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ С ПОМОЩЬЮ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ

Каримова Е.Д., Лебедева Н.Н., Вехов А.В.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт Высшей Нервной Деятельности и Нейрофизиологии РАН, Москва, Россия; e.d.smirnova@yandex.ru

В числе причин техногенных аварий и катастроф на первом месте стоит человеческий фактор, при этом одной из наиболее острых проблем современности является ухудшение функционального состояния человека-оператора вследствие длительной монотонной деятельности. Однообразная деятельность приводит к невротическому состоянию, имеющему свои особенности: оператор начинает выполнять работу «автоматически», при этом притупляется внимание, ухудшается реакция, оператор может забывать и пропускать какие-либо действия, появляется раздражение и нервозность. При всей опасности состояния монотонии на сегодняшний день крайне мало работ по психо- и электрофизиологическому исследованию этого состояния.

В нашем исследовании принимали участие 10 практически здоровых испытуемых в возрасте 20-25 лет, в качестве монотонной деятельности использовали работу на водительском симуляторе в течение 90 минут. Функциональное состояние добровольцев оценивали по показателям ЭЭГ (до и после опыта при проведении функциональных проб с открытыми и закрытыми глазами и во время работы на симуляторе), а также с помощью психофизиологического тестирования, оценки деятельности сердечно-сосудистой системы с помощью метода вариационной кардиографии. С каждым участником проводилось три опыта – фоновый, плацебо, с воздействием низкоинтенсивного электромагнитного поля (ЭМП) КВЧ-диапазона. Для коррекции негативного влияния монотонной деятельности на функциональное состояние оператора использовали аппарат КВЧ-терапии «КВЧ-МТА», который применяется в медицине для лечения целого ряда заболеваний, в том числе, депрессии, профилактики и последствий воздействия различных стрессогенных факторов и т.п.

Из всех показателей ЭЭГ достоверные изменения наблюдались для дельта- и альфа-ритмов – мощность альфа-ритма в течение первых 5-ти минут после окончания «вождения» во всех экспериментах снижалась в среднем в 2.5 раза; для дельта-ритма наблюдалось уменьшение мощности после работы на симуляторе в фоне и его увеличение в плацебо и при воздействии ЭМП. Данные психологического тестирования выявили значительное и достоверное увеличение ситуативной тревожности в фоновых экспериментах и плацебо и снижение этого показателя при воздействии ЭМП. Результаты вариационной кардиографии показали достоверное снижение индекса напряженности в опытах с воздействием ЭМП.

THE MONOTONY WORK NEGATIVE INFLUENCE ON HUMAN-OPERATOR NERVOUS SYSTEM AND THE PREVENTION OF ADVERSE CONSEQUENCES BY LOW-INTENSITY ELECTROMAGNETIC FIELD

Karimova E.D., Lebedeva N.N., Vekhov A.V.

Institution of Russian Academy of Sciences Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology of RAS,
Moscow, Russia

The human factor is the most prevalent reason of anthropogenic accident, so the actual problem of modern psychophysiology is studying a functional state of the human operator and it's deterioration during long work.

Long monotonous work provokes the attention deterioration, decrease in vigilance, the nervousness. Monotony is a very dangerous state, but there are only a few psycho- and electrophysiological researches of this study.

It was conducted 30 experiments with 10 volunteers. There were three experiments with each volunteer: Background, Placebo and Exposure. We used EHF-therapy device to improve operator's functional state. This device was turned on at Exposure experiment only. To provide volunteers weariness in monotonous conditions there was used the driver simulator work during 90 min in our experiments.

To estimate the volunteer functional state we conducted EEG-recording with eyes closed and eyes opened before, after and during driver simulator work, ECG-recording and complicated visual-motor test before and after driver simulator work.

Reliable changes in EEG power were identified for alpha- and delta-rhythms. Delta-rhythm power reduced in Background and increased in Placebo and Exposure. After "driving" the alpha-rhythm power authentically reduced in 60% for five minutes.

Psychological testing revealed authentic situational anxiety rise in Background and Placebo and its reduction in Exposure.

ECG-recording showed exertion index reduction in Exposure.

АДАПТИВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДОЛГОЖИТЕЛЕЙ АСТАРИНСКОГО РАЙОНА АЗЕРБАЙДЖАНА

Касумов Ч.Ю. Гусейнова С.И.

Институт Физиологии им.А.И.Караева АН Азербайджана, Баку
sevinjhuseynova@yahoo.com

Обширность территории Азербайджана, неравномерность распределения внутри ее феномена долгожительства и слабая изученность этого явления поставили задачу выбора конкретных районов, а внутри районов – селений где целесообразно развернуть исследования по всей комплексной программе с включением исследований и оценке здоровья, а также верификации возраста долгожителей и выявление выраженных заболеваний в критических возрастных группах.

Само по себе долголетие определяется двумя основными группами факторов – эндогенными, связанными с особенностями того или иного организма и экзогенными или экологически средовыми, которые для человека, как социально-биологического существа. В центре внимания обычных геронтологических исследований чаще всего оказываются эндогенные факторы, которые определяют и особенности сердечно-сосудистой, нервной и эндокринной систем, причем эти особенности нередко имеют генетическую природу связанные с определенной наследственностью.

Верификация возраста показало, что по сравнению с 10 летними нашими же данными, долгожители с выше 100 летним возрастом в этом районе не регистрировалось. По показателям артериального давле-

ния, частоте сердечных сокращений и уровня сахара в крови наиболее благополучны по состоянию здоровья долгожители проживающие в предгорной зоне исследуемого района. Анализ амбулаторных данных ЦРБ показали, что в критических возрастных группах (50-64) отмечается наиболее высокий уровень патологий приводящих к преждевременному старению, чем патологии связанные с возрастом, что и приводит к уменьшению ресурсов долголетия в этом регионе.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ АНТИТЕЛ К ЭНДОГЕННЫМ БИОРЕГУЛЯТОРАМ В ТЕХНОЛОГИЯХ ОЦЕНКИ РИСКА У БОЛЬНЫХ С КАРДИОПАТОЛОГИЕЙ

Келина Н.Ю.¹, Мамелина Т.Ю.¹, Куликова О.А.¹, Петроченко С.Н.², Морозова В.С.², Мягкова М.А.²

¹ Пензенская государственная технологическая академия, г. Пенза, Россия. tmamelina@yandex.ru

² Институт физиологически активных веществ РАН, г. Черноголовка, Московская обл., Россия

Исследование нарушений функционирования сердечно-сосудистой системы организма это одно их важнейших направлений при выявлении риска развития патологии и оценке тяжести состояния больных при различных заболеваниях. В этом плане общепризнанна актуальность исследования биохимической и иммунологической составляющей у пациентов с кардиологическими заболеваниями.

Естественные антитела (Е-Ат) существуют в норме в кровотоке здорового человека. Эти молекулы способны связываться с эндогенными биорегуляторами и участвовать в регуляции гомеостаза. Установлено, что при патологии в сыворотке крови человека увеличивается уровень специфических Е-Ат по сравнению с нормой и изменяются их свойства. Они превращаются в высокоспецифичные молекулы, которые способны связываться с эндогенными биорегуляторами, устраняя тем самым, на первом этапе их нежелательное, повреждающее действие. В связи с этим содержание Е-Ат может коррелировать с характером и тяжестью течения заболевания, эффективностью проводимой терапии.

С помощью иммуноферментного метода проведено сравнительное определение в сыворотке крови уровня Е-Ат, специфически взаимодействующих с эндогенными биорегуляторами у 45 пациентов с гипертонической болезнью и в группе у 21 здорового донора (контрольная группа). Средний возраст обследуемых пациентов находился в интервале от 40 до 75 лет. В сыворотке крови анализируемых больных определяли уровень Е-Ат, специфически реагирующие с пептидами: брадикинином, серотонином, дофамином и гистамином.

В результате было обнаружено, что все пациенты с гипертонической болезнью имели значительно более высокий уровень Е-Ат к эндогенным биорегуляторам по сравнению с анализируемыми параметрами в группе контроля. Выявлено достоверное увеличение изучаемых параметров уровня Е-Ат у больных с гипертонической болезнью отношению к параметрам в контрольной группе доноров и составило: к брадикинину $0,58 \pm 0,13$; к серотонину $0,73 \pm 0,16$; к дофамину $0,71 \pm 0,16$ и к гистамину $0,78 \pm 0,17$.

При сравнении полученных результатов по определению Е-Ат к эндогенным биорегуляторам и клинического состояния установлена взаимосвязь этих показателей с состоянием ремиссии больных анализируемой групп и возможностью выбора реабилитационных программ.

Таким образом, оценка уровня естественных антител к эндогенным биорегуляторам может служить критерием участия Е-Ат к эндогенным пептидам в развитии гипертонической болезни и дополнительным критерием при клинико-диагностическом обследовании больных с кардиологической патологией.

DEFINITION OF NATURAL ANTIBODIES TO ENDOGENEOUS TO BIOREGULATORS IN TECHNOLOGIES OF THE ESTIMATION OF RISK AT PATIENTS WITH KARDIOPATHOLOGY

Kelina N.Yu.¹, Mamelina T.Yu.¹, Kulikova O.A.¹, Petrochenko S.N.², Morozova V.S.², Myagkova M.A.²

¹ Penza State Academy of Technology, Penza, Russia. tmamelina@yandex.ru

² Russian Academy of Science Institute for Physiologically Active Compounds, Chernogolovka, Moscow region, Russia.

Research of infringements of functioning of cardiovascular system of an organism of these one their major directions at revealing of risk of development of a pathology and an estimation of weight of a condition of patients at various diseases. In this plan the general recognition an urgency of research of a biochemical and immunological component at patients with cardiological diseases.

Natural antibodies (N-Ab) exist in norm in a blood-groove of the healthy person. These molecules are capable to contact endogeneous bioregulators and to participate in homeostasis regulation. It is established that at a pathology in whey of blood of the person level specific N-Ab in comparison with norm increases and their properties change. They turn in highly specific molecules which are capable to contact endogeneous bioregulators, eliminating thereby, at the first stage their undesirable, damaging action. In this connection maintenance N-Ab can correlate with character and weight of a current of disease, efficiency of spent therapy.

With the help immunoenzymatic a method comparative definition in whey of blood of level N-Ab, specifically cooperating with endogeneous bioregulators at 45 patients with hypertensive illness and in group at 21 healthy donors (control group) is spent. Middle age of surveyed patients was in the range from 40 till 75 years. In whey of

blood of analyzed patients defined level N-Ab, specifically reacting with peptides: bradikininom, serotoninom, dofaminom and a histamine.

It was as a result revealed that all patients with hypertensive illness had much higher level N-Ab to endogeneous to bioregulators in comparison with with analyzed parameters in control group. The authentic increase in studied parameters of level N-Ab at patients with hypertensive illness to the relation to parameters in control group of donors is revealed and has made: to bradikininu $0,58 \pm 0,13$; to serotoninu $0,73 \pm 0,16$; to dofaminu $0,71 \pm 0,16$ and to a histaminu $0,78 \pm 0,17$.

At comparison of the received results by definition N-Ab to endogeneous to bioregulators and a clinical condition the interrelation of these indicators with a condition of remission of patients in analyzed groups and possibility of a choice of rehabilitation programs is established.

Thus, the estimation of level of natural antibodies to endogeneous to bioregulators can serve as criterion of participation N-Ab to endogeneous to peptides in development of hypertensive illness and additional criterion at kliniko-diagnostic inspection of patients with a cardiological pathology.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ПАЦИЕНТОВ С КАРДИОПАТОЛОГИЕЙ НА ОСНОВЕ ИММУНО-БИОХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Келина Н.Ю.¹, Пикулин В.В.¹, Мамелина Т.Ю.¹, Куликова О.А.¹, Петроченко С.Н.², Морозова В.С.², Мягкова М.А.²

¹ Пензенская государственная технологическая академия, г. Пенза, Россия. nukelina@yandex.ru

² Институт физиологически активных веществ РАН, г. Черноголовка, Московская обл., Россия.

Современный подход к выбору лабораторной оценки состояния нарушений гомеостаза определяет актуальность иммуно-биохимического мониторинга у больных гипертонической болезнью и ишемической болезнью сердца.

Возникновение и развитие патологического процесса в организме сопровождается метаболическими и функциональными нарушениями. Обследовано 45 пациентов с гипертонической болезнью, 53 человека больных с гипертонической болезнью и ишемической болезнью сердца. Контрольная группа – это данные клинко-лабораторного обследования у 21 донора, у которых не выявлены патологические изменения в организме. Средний возраст обследуемых пациентов находился в интервале от 40 до 75 лет. В сыворотке крови анализируемых больных определяли уровень Е-Ат, специфически реагирующие с пептидами: брадикинином, серотонином, дофамином и гистамином. Проведено традиционное клинко-лабораторное обследование.

Статистический анализ изменений изучаемых параметров проводился с использованием компьютерной программы SPSS для обработки полученных данных. В спектре макро и микро метаболитов, форменных элементов крови и уровня естественных антител определяемых в сыворотке крови у больных с кардиологическими заболеваниями выделены параметры, имеющие прогностическую и диагностическую значимость.

В результате было обнаружено, что все пациенты с гипертонической болезнью имели значительно более высокий уровень Е-Ат к эндогенным биорегуляторам по сравнению с анализируемыми параметрами в группе контроля. Выявлено достоверное увеличение изучаемых параметров уровня Е-Ат у больных с гипертонической болезнью отношению к параметрам в контрольной группе доноров и составило: к брадикинину $0,66 \pm 0,14$; к серотонину $0,73 \pm 0,16$; к дофамину $0,71 \pm 0,16$ и к гистамину $0,78 \pm 0,17$.

Установлена взаимосвязь корреляционных параметров между общепринятыми лабораторными показателями и иммунологическими тестами, отражающими нарушение систем функции регуляции на уровне образования естественных антител к биорегуляторам в сыворотке крови.

Выделены маркерные критерии, характеризующих степень тяжести состояния организма по совокупному вкладу отдельных параметров в нарушение метаболических процессов в организме больного, страдающего кардиологическими заболеваниями.

На основании проведенного статистического анализа и выделенных приоритетных метаболитов в сыворотке крови пациентов с кардиопатологией предлагается проект создания специализированной информационной системы (ИС) для накопления и обработки данных о проводимых диагностических клинко-лабораторных исследованиях в специализированном кардиологическом отделении ЛПУ. В базе данных специализированной ИС должны накапливаться (с «привязкой» ко времени) данные:

1. о нозологических характеристиках заболевания согласно классификатору «Международная статистическая классификация болезней: класс IX Болезни систем кровообращения». Этот класс содержит следующие блоки:

— I 10- I 15 - болезни, характеризующиеся повышенным кровяным давлением;

— I 20- I 25 - ишемическая болезнь сердца.

2. о значениях показателей, характеризующих состояние иммуно-биохимического мониторинга пациента. В унифицированный клинко-биохимический и иммуно-биохимический спектр исследований в сыворотке крови пациента включены параметры уровня естественных антител к гистамину, брадикинину, дофамину и серотонину.

Таким образом, ИС должна обеспечивать накопление первичных данных о проводимых исследованиях (с «привязкой» ко времени для последующего оценивания тенденций в изменении значений оцениваемых показателей и учитываемых факторов), обработку по соответствующим методам, формирование данных для принятия решений; ИС может использовать программу SPSS для обработки полученных данных.

Данный подход, предусматривающий создание ИС, в перспективе позволяет проводить диагностику и прогнозирование течения заболевания с учетом наличия и выявления клинико-биохимических особенностей организма пациента, проживающего в экологически неблагоприятном регионе.

TECHNIQUE OF ESTIMATION OF THE CONDITION OF PATIENTS WITH KARDIOPATHOLOGY ON THE BASIS OF IMMUNO–BIOCHEMICAL THE ANALYSIS

Kelina N.Yu.¹, Pikulin V.V.¹, Mamelina T.Yu.¹, Kulikova O.A.¹, Petrochenko S.N.², Morozova V.S.², Myagkova M.A.²

¹ Penza State Academy of Technology, Penza, Russia. nukelina@yandex.ru

² Russian Academy of Science Institute for Physiologically Active Compounds, Chernogolovka, Moscow region, Russia.

The modern approach to a choice of a laboratory estimation of a condition of infringements of a homeostasis defines an urgency of immuno-biochemical monitoring at sick of hypertensive illness and an ischemic heart trouble.

Occurrence and development of pathological process in an organism is accompanied by metabolic and functional infringements. 45 patients with hypertensive illness, 53 persons of patients with hypertensive illness and an ischemic heart trouble are surveyed. Control group are a data of kliniko-laboratory inspection 21 donors at whom pathological changes in an organism aren't revealed. Middle age of surveyed patients was in the range from 40 till 75 years. In whey of blood of analyzed patients defined level N-Ab, specifically reacting with peptides: bradikininom, serotoninom, dofaminom and a histaminom. Traditional kliniko-laboratory investigation is carried.

The statistical analysis of changes of studied parameters was spent with use of computer program SPSS for processing of the received data. In a spectrum macro and micro metabolites, uniform elements of blood and level of natural antibodies defined in whey of blood at patients with cardiological diseases parameters are allocated. The having prognostic and diagnostic importance.

It was as a result revealed that all patients with hypertensive illness had much higher level N-Ab to endogeneous to bioregulators in comparison with analyzed parameters in control group. The authentic increase in studied parameters of level N-Ab at patients with hypertensive illness to the relation to parameters in control group of donors is revealed and has made: to bradikininu $0,66 \pm 0,14$; to serotoninu $0,73 \pm 0,16$; to dofaminu $0,71 \pm 0,16$ and to a histaminu $0,78 \pm 0,17$.

The interrelation of correlation parameters between the standard laboratory indicators and the immunological tests reflecting infringement of systems of function of regulation on an educational level of natural antibodies to bioregulators in whey of blood is established.

Are allocated маркерные the criteria, characterizing severity level of a condition of an organism under the cumulative contribution of separate parameters to infringement of metabolic processes to an organism of the patient, suffering by cardiological diseases.

On the basis of the spent statistical analysis and the allocated priority metabolites in whey of blood of patients with kardiopathology the project of creation of specialized information system (IS) for accumulation and data processing about spent diagnostic kliniko-laboratory researches in specialized cardiological branch LPU is offered. In a database specialized IS should collect (with "binding" at the right time) the data:

1. About nosological characteristics of disease according to the qualifier «the International statistical classification of illnesses: a class of IX Illness of systems of blood circulation». This class contains following blocks:
- I 10 I 15 - the illnesses characterized by the raised blood pressure; - I 20 I 25 - an ischemic heart trouble.
2. About values of the indicators characterizing a condition of immuno-biochemical monitoring of the patient. Parameters of level of natural antibodies are included in the unified kliniko-biochemical and immuno-biochemical spectrum of researches in whey of blood of the patient to a histaminu, bradikininu, serotoninu, dofaminu.

Thus, IS should provide accumulation of the primary data about spent researches (with "binding" at the right time for the subsequent estimation of tendencies in change of values of estimated indicators and considered factors), processing on corresponding methods, formation of the data for decision-making; IS can use program SPSS for processing of the received data.

The given approach providing creation IS, in the long term allows to carry out diagnostics and forecasting of a current of disease taking into account presence and revealing of kliniko-biochemical features of an organism of the patient living in ecologically adverse region.

**РЕГЕНЕРИРУЮЩАЯ РОЛЬ МОНОНУКЛЕАРНЫХ КЛЕТОК КОСТНОГО МОЗГА
ПРИ ДЕСТРУКТИВНЫХ ИЗМЕНЕНИЯХ В ТКАНЯХ ОРГАНОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ, ВЫЗВАННЫХ
ТОКСИЧНОЙ ДОЗОЙ АЦЕТАТА СВИНЦА**

Ким Т.Д., Макашев Е.К., Карынбаев Р.С.

Институт физиологии человека и животных РГП МОН РК, Алматы, Республика Казахстан,
toma40@mail.ru

В последнее время в медицине и в физиологии усиленно разрабатываются исследования по использованию стволовых клеток, а также мононуклеарных фракции клеток костного мозга (МФККМ) в врачебной практике для восстановления нарушенных функций органов и их морфологической целостности. Нам было интересно исследовать морфологические изменения органов пищеварения при трансплантации МФККМ на фоне вызванного токсического гепатита. Исходя из задачи исследования, для создания экспериментального гепатита использовали соль свинца в дозе 20 мг/кг массы животного. Итак, на фоне свинцового отравления на 5 и 10 день трансплантировали МФККМ в кровь.

У контрольных животных гистологическая структура исследованных органов: печени, тонкого кишечника и лимфатических узлов была представлена структурированной паренхимой и стромой, имеющей обычную для крыс структуру. На фоне вызванного гепатита были отмечены дистрофические изменения в печени, некроз и стеатоз, В различных участках долек печени был нарушен ход печеночных балок, резко расширены синусоиды. Морфологические исследования тонкой кишки при свинцовой интоксикации выявили атрофию слизистой оболочки в виде полиморфизма кишечных ворсинок, гиперплазию и уменьшение числа бокаловидных клеток и клеток Панета в эпителиальном пласте. Эпителий слизистой оболочки тонкой кишки характеризовались вакуольной дистрофией и отеком цитоплазмы клеток с формированием в них очагов парциальных некрозов. В лимфатических узлах отмечена фолликулярная гиперплазия, что является, вероятно, наиболее частым типом реакции лимфатического узла, характеризующимся увеличением фолликулов и расширением центров размножения. Часто эти изменения сочетаются с появлением плазмочитов в мозговых тяжах и межфолликулярной паренхиме. При введении МФККМ на 5 день интоксикации были выявлены гепатоциты с гиперхромными ядрами в состоянии зернистой и гидропической дистрофии. Полиморфизм ядер клеток печени проявляется отличиями ядер по размерам и окраске. Данный признак можно рассматривать как признак регенерации клеток, присущий такому виду патологии. Значительное количество участков паренхимы и стромы печени обнаруживали существенно меньшую глубину повреждений, что наводит на мысль о возможном восстановлении структурно-функциональных потенциалов исследуемого органа. В литературе имеются данные о том, что в мононуклеарной фракции костного мозга содержатся клетки, стимулирующие восстановительные процессы в поврежденном органе. Механизм действия трансплантации клеток костного мозга неясен, однако предполагаемые механизмы следующие: способность к прямой дифференцировке некоторых популяций костного мозга в нейроны или миелин-продуцирующие клетки; введенные клетки выделяют факторы роста и белки экстрацеллюлярного матрикса, способствующие регенерации.

**RECYCLING ROLE mononuclear OF CELLS OF THE BONE BRAIN AT DESTRUCTIVE
CHANGES IN THE FABRICS OF BODIES OF DIGESTION CAUSED BY
THE TOXIC DOZE OF ACETATE OF LEAD**

Kim T.D., Makashev E.K., Karynbaev R.S.

Institute of human physiology and animals РГП МОН РК, Almaty, Republic Kazakhstan, toma40@mail.ru

Recently in medicine and in physiology on use truncal cells, and also mononuclear fractions of cells of a bone brain (MFCBB) in a medical practice researches are developed for restoration of the broken functions of bodies and their morphological integrity. It was interesting to us to investigate morphological changes of bodies of digestion at transplantation MFCBB on a background of the caused toxic hepatites. Proceeding from the research problem, for creation of an experimental hepatites used salt of lead in a doze of weight of an animal of 20 mg/kg. So, on a background of a lead poisoning for 5 and 10 day have transplanted MFCBB to blood.

At control animals histologic structure of the investigated bodies: a liver, thin intestines and lymph nodes it has been presented structured parenhima and stroma, having usual structure for rats. On a background of the caused hepatites dystrophic changes in a liver, necros and steatoz have noted been, In various sites of segments of a liver the course of hepatic beams has been broken, sinusoids are sharply expanded. Morphological researches of a thin gut at a lead intoxication have revealed an atrophy of a mucous membrane in the form of polymorphism of intestinal fibers, гиперплазию and reduction of number glasses cells and cells Paneta in epitelyus layer. Epitelyus a mucous membrane of a thin gut were characterized vacuoly a dystrophy and a hypostasis of cytoplasm of cells with formation in them of the centers parciales necrozes. In lymph nodes it is noted follicular hyperplazy, that is, possibly, most frequent type of reaction of the lymph node, described increase in follicles and expansion of the centers of duplication. Often these changes are combined with the advent of plazmocites in brain strom and interfollicular of parenhimes. At introduction MFCBB for 5 day of an intoxication have been revealed hepatocytes with hyperchromes kernels in a condition granular and dystrophies. Polymorphism of kernels of cells of a liver is

shown by differences of kernels in the sizes and painting. The given attribute can be considered as an attribute of regeneration of the cells, inherent in such kind of a pathology. The Significant amount of sites parenhyimes and stroms liver found out essentially smaller depth of damages that suggests about possible restoration of structurally functional potentialities of investigated body. In the literature there are data that in mononuclear fractions of a bone brain contain the cells stimulating regenerative processes in damaged body. The mechanism of action of transplantation of cells of a bone brain is not clear, however prospective mechanisms the following: ability to a direct differentiation of some populations of a bone brain in neurons or myelin-producing cells; the entered cells allocate factors of growth and fibers of extracelularis matriks, promoting regenerations.

ОСОБЕННОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПОЛОЖЕНИЯ ЩЕЛЕВЫХ КОНТАКТОВ И ХИМИЧЕСКИХ СИНАПСОВ НА СЕРИЙНЫХ УЛЬТРАТОНКИХ СРЕЗАХ БАРЕЛЬНОЙ КОРЫ КРЫС
Кириченко Е.Ю.¹, Сухов А.Г.¹, Повилайте П.Е.², Логвинов А.К.¹

¹-НИИ Нейрокибернетики им. А.Б. Когана Южного федерального университета, Ростов-на-Дону, Россия,
alekloov@rambler.ru, kiriche.evgeniya@yandex.ru, w701@krinc.ru

²-отдел экспериментальной патоморфологии и электронной микроскопии ГБУ Ростовской области,
povpe@yandex.ru

Целью настоящей работы являлось ультраструктурное исследование серийных ультратонких срезов баррельного поля соматосенсорной коры крыс для выявления особенностей расположения ЩК (щелевых контактов) относительно химических синапсов и пространственных взаимоотношений этих типов контактов с близлежащими структурами. Работа выполнена на 3 белых лабораторных крысах (самцах). После стандартной перфузии головного мозга фосфатным буфером и 4% раствором параформальдегида на вибраторе (VT 1000E, Leica) изготавливали тангенциальные срезы толщиной 100 мкм. Серийные ультратонкие срезы, толщиной 70 нм, изготавливали на ультрамикротоме Ultracut-E (Leica), получали серии из 6-12 последовательных срезов, которые снимали на бленды с формваровой подложкой и стабилизирующим углеродным напылением. Срезы просматривали в трансмиссионном электронном микроскопе EM-208 (Philips, Нидерланды) и Jem 1011 (Jeol, Япония). Проведенный анализ серийных срезов показал, что все электрические синапсы или ЩК, включая те, которые на одиночных срезах не имеют связи с химическими синаптическими контактами, при анализе их расположения в объеме, на самом деле контактируют с одним или с обоими отростками, формирующими химический аксошиповый или аксодендритический синапс. Причем, как правило, на одном из срезов серии можно наблюдать близкое расположение ЩК и синаптической щели химического синапса. Кроме того, на одном или нескольких срезах серии можно было наблюдать в непосредственной близости два ЩК в одном поле зрения. Близкое взаимное расположение химических синапсов и ЩК свидетельствует в пользу их скооперированной деятельности, в частности, о возможности их участия в осуществлении функции синхронизации ритмической активности нейронов одного ансамбля. ЩК могут синхронизировать низкоамплитудную осцилляторную активность, обеспечивая ее локальную синхронизацию, а многочисленные химические синапсы, в том числе перфорированные, могут осуществлять дистантную синхронизацию ритмической активности, достигшей порогового для импульсного разряда значения. Благодаря такой взаимной скооперированной деятельности обоих типов синаптических контактов, осуществляется синхронизация ритмической активности, играющей важную роль в кооперативной организации нейронов и процессах когнитивной деятельности мозга.

PECULIARITIES OF SPATIAL LOCALIZATION OF GAP JUNCTION AND CHEMICAL SYNAPSES ON SERIAL ULTRATHIN SLICES OF RAT BARREL CORTEX

Kirichenko E. Yu.¹, Sukhov A. G.¹, Povilaitite P. E.², Logvinov A.K.¹

¹A. B. Koran's Research institute of Neurocybernetics of South Federal University, Rostov-on-Don, Russia,
alekloov@rambler.ru, kiriche.evgeniya@yandex.ru, w701@krinc.ru.

²Department of experimental pathomorphology and electron microscopy GBU of Rostov region, povpe@yandex.ru

The aim of the work was the ultrastructural investigation of serial ultrathin slices of the barrel field of somatosensory cortex to detect the characteristics of the localization of the gap junction (GJ) relating to chemical synapses, and the spatial relationships of these types of contacts with nearby structures. In experiments were used 3 white laboratory rats (males). After standard brain perfusion with the phosphate buffer and a 4 % solution of Paraform there were made 100 microns thickness tangential slices by Vibratome (VT 1000E, Leica). Serial ultrathin 70 nm of thickness slices were made by Ultracut-E (Leica), there were made serials from 6-12 slices, that were set on bleds with formwar watermark and stabilizing carbon powder. The slices were investigated by electronic microscopes EM-208 (Philips, Netherlands) and Jem-1011 (Jeol, Japan). The analysis of serial sections showed that all electric synapses or GJ, including those on single slices had no visible connection with the chemical synaptic contacts, but while analyzing their location in volume actually come in contact with one or with two branches that make up the chemical aksospiny and aksodendritic synapses. As a rule on one slice of the series we could find the close location GJ and synaptic cleft of chemical synapse. In addition, on one or several slices of serials can be observed in the immediate proximity two GJ in one field of view. Positioning of chemical synapses and GJ can specify on their activities in particular on possible participation in processes of synchronization of rhythmic activity of neuronal of one ensemble. GJ may synchronize small underthreshold signal providing a local synchronization, and numerous chemical synapses, including perforated, can provide the distant axonal synchronization of rhythmic activity, when it has reached the threshold value for the impulse discharge for pulse values. Thanks to such cooperative activity of both types of synaptic contacts the rhythmic activity is synchronized that play an important role in cooperative neuronal organization and cognitive brain function.

НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СЕНСОРНОГО И МОТОРНОГО ВНИМАНИЯ В УСЛОВИЯХ СЕНСОМОТОРНОЙ ИНТЕГРАЦИИ

Кирпач Е.С.

УНИИ Валеологии ЮФУ, Ростов-на-Дону, Россия, aydkate@mail.ru

Исследование механизмов организации моторных реакций направлено в основном на изучение процессов подготовки, выбора и запуска движения (Leuthold, 2002, 2004; Shibasaki et al., 2006) и часто не учитывается тот факт, что двигательный ответ представляет собой сложный (нажатие, удержание и отжатие кнопки) и длительный (200-400 мс) процесс. Малоизученным остается вопрос о взаимосвязи двигательных процессов, отвечающих за быстроту нажатия и время удержания кнопки.

Целью настоящей работы было исследование соотношения времени реакции (ВР) и длительности удержания (ДУ) кнопки в условиях простых и сложных СМР на слуховые и зрительные пусковые стимулы по параметрам сенсорных и моторных ССП. В ходе обследования испытуемые выполняли следующие тесты: произвольные нажатия левой и правой рукой, простая сенсомоторная реакция (СМР) на звуковые и зрительные стимулы, сложная СМР (реакция выбора).

Анализ ВР, компонентов сенсорных и моторных ССП показал их значимую взаимосвязь с ДУ как при стимулах различной модальности, так и при различной сложности тестовой процедуры. Показано наличие достоверного монотонного увеличения ВР в зависимости от величины ДУ (в диапазоне от 50 до 350 мс). Увеличение ДУ также приводило к достоверному и монотонному снижению амплитуды основных сенсорных компонентов ССП, начиная с ДУ 250-350 мс и исчезновению компонента Р3, начиная с ДУ 200-300 мс. В условиях произвольных нажатий увеличение ДУ приводило к формированию моторного ответа на момент отжатия.

Таким образом, СМР представляет собой сложный многостадийный процесс, в котором ВР отражает эффективность принятия решения, а ДУ - скорость его реализации. При выполнении двигательного акта основные ресурсы внимания приходятся на начало движения (при коротких ДУ), либо часть ресурсов внимания резервируется на этапе окончания движения (при длительных ДУ). Дополнительным элементом в распределении ресурсов внимания между сенсорными (пусковой стимул) и моторными процессами (начало движения), является появление при больших ДУ дополнительного события – окончания движения, не фиксированного в инструкции и являющегося случайным. При длительном повторении в серии пусковых стимулов окончание движения влияет на эффективность восприятия и ВР.

NEUROPHYSIOLOGICAL MECHANISMS OF ATTENTION ALLOCATION BETWEEN SENSORY AND MOTOR PROCESSES IN CONDITIONS OF SENSORIMOTOR INTEGRATION

Kirpach E.S.

Educational and Research Institute of Valeology, Southern Federal University,
Rostov-on-Don, Russian Federation, aydkate@mail.ru

Current studies in neurophysiological mechanisms of movement organization are mainly directed to preparation, selection and movement initiation (Leuthold, 2002, 2004; Shibasaki et al., 2006) and the fact that movement is a complex and prolonged (200-400 ms) process is generally ignored. The interrelation between motor processes defining movement speed and its prolongation is also little-studied.

The purpose of this study was to investigate the association between reaction time (RT) and the duration of button pressing (DT) in conditions of sensorimotor integration. In the course of test subjects were asked to perform the following tasks: voluntary button pressings by left and right hands, simple reaction task in response to visual (flashes) and auditory (flicks) stimuli, and choice reaction.

Analysis of RT and components of sensory- and movement-related event-related potentials (ERPs) revealed significant dependence on DT. The increase in RT was dependent on DT prolongation (ranging from 50-350 ms). In conditions of simple reaction tasks DT prolongation to 250-350 ms was accompanied by extinction of the main components (N1, P2, and P3) of the sensory ERPs. In movement-related ERPs, the component correlated with button release was seen in voluntary movements as an increase in DT.

In summary, sensorimotor reaction is a complex multistage process in which RT is correlated with the efficiency of decision making and DT is correlated with its implementation speed. With brief DT, primary attention resources are applied to movement onset, whereas with prolonged DT, these resources are also reserved for movement termination. Movement termination is an additional element in attention allocation between sensory (target stimulus) and motor (movement onset) processes. In case of prolonged repetitions movement termination is random and not-fixed process and affects both perception efficiency and RT.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ РИСКА В ПОЯВЛЕНИИ ТРУДНОСТЕЙ ПОНИМАНИЯ ЛОГИКО-ГРАММАТИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ ЯЗЫКА У ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Киселев С.Ю., Волик И.Г.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина,
г. Екатеринбург, Россия, eskisa@rambler.ru

Целью работы было выявить влияние трех базовых когнитивных механизмов на развитие понимания логико-грамматических конструкций языка у детей дошкольного возраста в рамках лонгитюдного исследования. В первый год было сформировано три экспериментальных и три контрольных группы детей дошкольного возраста, которые достоверно отличались по уровню развития трех когнитивных функций - зрительно-пространственных, функции регуляции и контроля, холистического механизма. Через год у детей всех групп оценивался уровень сформированности понимания логико-грамматических конструкций языка. Всего в исследовании участвовало 150 детей.

Для исследования уровня сформированности когнитивных функций использовалась компьютерная версия нейропсихологического обследования, в которую вошли пробы из двух батарей тестов – детской нейропсихологической методики, разработанной под руководством Т.В.Ахутиной, и методики NEPSY, разработанной М.Коркман. Для исследования уровня развития холистического механизма в работе мозга использовалась методика «Копирование фигуры Рея-Остерица».

Было выявлено, что уровень развития зрительно-пространственных функций у детей дошкольного возраста не имеет ни актуального, ни отсроченного эффекта на уровень усвоения логико-грамматических конструкций языка (ЛГК). Однако, показано, что уровень развития холистического механизма у детей 5 лет дошкольного возраста имеет как актуальное, так и отсроченное (через год) влияние на уровень усвоения логико-грамматических конструкций языка. Показано, что уровень развития функций регуляции и контроля у детей 4 лет имеет отсроченное влияние на усвоение этими детьми ЛГК в возрасте 5 лет, а у детей 5 лет этот механизм имеет актуальное влияние на уровень понимания ЛГК.

Таким образом, полученные в лонгитюдном исследовании результаты позволяют сделать предположение, что в период с 4 до 6 лет происходит изменение факторов риска, влекущих за собой отставание в усвоении логико-грамматических конструкций языка. Если в 4 года таким фактором риска выступает дефицитность механизма регуляции, то в 5 лет - дефицитность холистического механизма.

Исследование выполнено при финансовой поддержке федеральной целевой программы "Научные и научно-педагогические кадры инновационной России" на 2009-2013 годы (контракт № П826) и РФФИ (грант № 09-06-0085-а).

THE INVESTIGATION OF RISK FACTORS IN THE EMERGENCE OF DIFFICULTIES IN GRAMMAR UNASTANDING IN PRESCHOOL CHILDREN

Kiselev S., Volik I.

Ural federal university named after the first President of Russia B.N.Yeltsin, Yekaterinburg, Russia

The goal of research was to reveal the influence of three cognitive abilities on the development of understanding grammatical structures in preschool children in framework of longitudinal approach.

We have formed three experimental and control groups of children that have reliable differences in the level of development of three cognitive abilities – visuospatial abilities, executive functions, and holistic mechanism. In a year we assessed the level of development of understanding grammatical structures in these groups. A total of 150 preschool children participated in the longitudinal study.

We used the computerized version of neuropsychological assessment for assessing the level of maturation of cognitive abilities. It includes the subtests from two techniques – child neuropsychological technique developed by T.V.Achutina and NEPSY developed by M.Korkman. Children were also assessed with the Rey-Osterieth Complex Figure test for investigation of holistic processing in the brain.

It was revealed that level of development of visuospatial abilities doesn't have neither actual nor deferred influence on the development of understanding grammatical structures in preschool children

However the research has shown that level of development of holistic brain mechanism in 5-years-old children has both actual and deferred influence on the level of understanding grammatical structures in children.

It was revealed that level of development of executive functions in 4-years-old children has deferred influence on the level of understanding grammatical structures in these children a year later. A level of development of executive functions in 5-years-old children has actual influence on the level of understanding grammatical structures.

So the obtained results allow to make assumption that there is age-related change in the risk factors that can provoke to retarded development of understanding grammatical structures in preschool children. Deficit of executive functions is risk factor in 4-years-old children, but deficit of holistic brain mechanism is risk factor in 5-years-old children.

РИТМИЧЕСКАЯ ТРАНСКРАНИАЛЬНАЯ МАГНИТНАЯ СТИМУЛЯЦИЯ КАК ФАКТОР АКТИВАЦИИ ТОРМОЗНЫХ СИСТЕМ В ЭПИЛЕПТИЧЕСКОМ МОЗГЕ

Кистень О.В.

Белорусская медицинская академия последипломного образования, Минск, Беларусь; kistsen@tut.by

Современные возможности медикаментозного лечения эпилепсии позволяют достичь ремиссии либо уменьшения количества приступов у 60-70% пациентов основаны на длительном регулярном приеме антиэпилептических препаратов (АЭП). Важной проблемой остается безопасность, переносимость и побочные реакции применяемых препаратов. После обнаружения эффекта низкочастотной ритмической транскраниальной магнитной стимуляции (рТМС) снижать возбудимость моторной коры данный метод пытаются применять для лечения заболеваний с повышенной нейрональной активностью, в частности эпилепсии. Нами проведено пилотное исследование противосудорожных эффектов рТМС у 17 больных

височной эпилепсией, принимавших АЭП в субтерапевтических дозах (средний возраст $31,6 \pm 1,9$ лет; 6 мужчин и 11 женщин). Большой циркулярный индуктор (Нейро-МС) располагали в проекции височной доли с использованием частоты импульсного магнитного поля частотой 1 Гц, интенсивностью 20% от максимальной магнитной индукции. Процедура проводилась 10 минут на протяжении 10 дней. Сторона стимуляции определялась на основании данных клинического, электроэнцефалографического (ЭЭГ-картирование, BrainLoc) и нейровизуализационного исследования. Оценивали частоту эпилептических приступов в неделю. В динамике изучались показатели ЭЭГ, наличие эпилептической мигательной активности, отражающей степень тормозного влияния супрасегментарных структур на ствол мозга. Средняя частота приступов в неделю после 10 процедур рТМС снизилась на 76% ($p=0,023$), что оказалось наиболее выраженным у пациентов, принимавших топирамат ($r=0,43$). Представленность эпилептической активности значительно редуцировалась даже после однократной рТМС. Курс терапии приводил к снижению интериктальной активности у 62,5% больных ($p<0,05$). Воздействие магнитной стимуляции вышеуказанными параметрами приводило к увеличению индекса альфа-ритма и снижению индекса тета-ритма с уменьшением размеров его фокуса у всех обследованных. У 80% пациентов обнаружено снижение амплитуды медленноволновой активности в течение месяца после курса рТМС ($p<0,05$). Гипервозбудимый мигательный рефлекс обнаружен у 55% больных, причем у всех на стороне эпилептического фокуса была увеличена длительность пика R2 и регистрировался пик R3. После курса рТМС у пациентов, которые отмечали отсутствие приступов показатели мигательного рефлекса нормализовались. Таким образом, курсовое использование рТМС частотой 1 Гц свидетельствует о ее возможности активировать тормозные процессы в мозге и клинической эффективности данной методики в сочетании с низкими дозами АЭП.

REPETITIVE TRANSCRANIAL MAGNETIC STIMULATION AS INHIBITORY SYSTEM ACTIVATOR OF EPILEPTIC BRAIN

Kitsen V.V.

Belarusian medical academy of postgraduate education, Minsk, Belarus; kitsen@tut.by

Modern capabilities of epilepsy medicine treatment allow obtaining of remission or paroxysm number loss in 60-70% patients with long regular anticonvulsants taking. Safety, tolerance and adverse reactions are the important problem for epileptology. Low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) decreases motor cortical excitability in humans. That ability can be used to treat diseases with high neuronal activity like epilepsy. We study the anticonvulsive rTMS effects at 17 temporal epilepsy patients (mean age 31.6 ± 1.9 years old; 6 men and 11 women) who take subtherapeutic doses of anticonvulsants.

rTMS (1 Hz, 20% of big ring coil (Neurosoft) maximal magnetic induction intensity) was performed during ten consecutive days at the temporal lobe projection during 10 minutes. The point of stimulation was selected by MRI and EEG (BrainLoc) data. Mean seizure frequency per week, EEG and blink reflex data were estimated. Mean seizure frequency per week after 10 rTMS significantly decreased in the following 4-week after rTMS period compared with the pre-treatment period (4.12 vs. 0.75; $P=0.023$) which corresponds to 76% reduction and correlated with topiramate taking ($r=0.43$). Number of interictal epileptiform discharges decreased in 62.5% patients ($P<0.05$). Epileptiform activity presentation was reduced even after first rTMS session. There were increasing of alpha-rhythm index and decreasing theta-rhythm index in all patients. Amplitude of pathologic slow EEG-activity focuses were lowered in 80% cases ($P<0.05$) during 4 weeks period after rTMS. Hyperexcitable blink reflex was detected at 55% of patients with increased R2 duration and R3 registration. Blink reflex parameters were normalized after rTMS course in patients without seizures.

Thus, ten procedures of 1 Hz rTMS can activate inhibitory brain mechanisms and has clinical efficacy when combined with small doses of anticonvulsants.

РАЗВИТИЕ СВЯЗЕЙ ПРЕОПТИЧЕСКОЙ ОБЛАСТИ ГИПОТАЛАМУСА У КРЫС

Клепуков А.А., Макаренко И.Г.

Учреждение Российской академии наук Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН,
Москва, Россия, imakarenk@mail.ru

Преоптическая область гипоталамуса (ПО) является составной частью лимбической системы мозга, участвуя в терморегуляции, координации полового поведения и ряда вегетативных функций. Она имеет многочисленные эфферентные и афферентные связи, как с ядрами гипоталамуса, так и со структурами переднего, промежуточного и среднего мозга. Эти связи осуществляются посредством трех основных трактов: среднего пучка переднего мозга, медуллярной полоски и конечной полоски, описанные у взрослых позвоночных. Целью настоящего исследования было установить, в какой степени связи преоптической области развиты в последние дни эмбриогенеза и в первые дни после рождения.

Исследование проводили с помощью метода диффузии липофильного карбоцианинового красителя DiI по мембранам нейронов фиксированного мозга. Плодов крыс Вистар и животных на ранних сроках постнатального развития (Э 20 и ПО; П3; П6) перфузировали 4% раствором параформальдегида. Кристаллы DiI помещали в проколы в разных отделах ПО. После хранения мозга в фиксаторе не менее 6 месяцев готовили серии вибротомных срезов (80-100 мкм), которые заключали в мовиол. Анализ распределения меченых нейронов и аксонов проводили с помощью флуоресцентного и конфокального микроскопов фирмы Leica (Germany).

После нанесения маркера на ПО меченые нервные волокна были выявлены на всех исследованных стадиях развития в медуллярной и терминальной полосках, диагональном пучке, среднем пучке переднего мозга и в перивентрикулярной системе вдоль стенок третьего желудочка. Анализ распределения нейронов в переднем и промежуточном мозгу, аксоны которых иннервируют ПО показал, что на Э20, обнаруживаются единичные клетки в латеральном ядре перегородки, диагональном пучке, ядре ложа конечной полоски и в паравентрикулярном, аркуатном ядрах и туберальном отделе гипоталамуса. После рождения число меченых нейронов в названных структурах заметно возрастает. Кроме того начиная с ПО обнаруживаются

нейроны в центральных ядрах миндалины, субфорникальной области латерального гипоталамуса, супрамамиллярной области и латеральном мамиллярном ядре. Эфферентные волокна прорастают из ПО к латеральному ядру уздечки на ПО и к П6 распространяются по всему объему. Полученные данные свидетельствуют о важном значении первых дней постнатального развития в формировании связей ПО.
Работа проводилась с использованием оборудования ЦКП на базе ИБР РАН

DEVELOPMENT OF HYPOTHALAMIC PREOPTIC REGION CONNECTIONS IN THE RAT

Klepukov A.A., Makarenko I.G.

N.K.Kotzov Institute of Developmental Biology RAS, Moscow, Russian Federation, imakarenk@mail.ru

Hypothalamic preoptic area (PA) represent is a part of limbic system of the brain involved in thermoregulation, regulation of sexual and maternal behaviors and regulation of several visceral functions. It has numerous efferent and afferent connections with both hypothalamic nuclei and also structures of forebrain, diencephalon and midbrain. These connections are provided by three main fiber tracts: medial forebrain bundle, stria medullaris and stria terminalis, as described in adult vertebrates. The aim of our study was to reveal to what extent preoptic area connections are developed at last days before birth and in early postnatal period.

The study was performed using the method of Dil diffusion along neuronal membranes on the prefixed brain tissue. Wistar rat fetuses and early postnatal animals (E20 and P0; P3; P6) were perfused with 4% paraformaldehyde solution. Dil crystals were inserted into the holes in different parts of the PA. After at least 6 month storage of the brains into the fixative series of (80-100 µm) sections were performed using vibratome and coverslipped in moviol. Analysis of the distribution of the labeled neurons and axons was performed using fluorescent and confocal microscopes Leica (Germany).

After Dil insertion into the PO labeled nervous fibers were visualized in the stria medullaris, stria terminalis, diagonal band, medial forebrain bundle and in the periventricular system along the walls of the 3rd ventricle on all developmental stages studied. Analysis of the distribution of the neurons in the forebrain and diencephalon which axons innervate the PO demonstrated that on E20 single cells were revealed in the lateral septal nucleus, diagonal band, bed nucleus of stria terminalis, paraventricular and arcuate hypothalamic nuclei and tuberculolateral hypothalamus. After birth the number of labeled neurons in these structures growth significantly. Additionally beginning from P0 neurons were visualized in the central nuclei of amygdala, subfornical region of the lateral hypothalamus, supramammillary region and lateral mammillary nucleus. Efferent fibers growth from the PO to the lateral habenular nucleus on P0 and fill it at P6. The data obtained demonstrated importance of the first postnatal days in the formation of PO connections.

This study was performed using equipment of the Core Facility on Cell Technologies and Optical Research Methods in Developmental Biology of IDB RAS.

ДЛИТЕЛЬНАЯ ХЕМОСТИМУЛЯЦИЯ НЕТОКСИЧНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ КАК ФАКТОР АКТИВАЦИИ ПРОЦЕССОВ ДЕГЕНЕРАЦИИ И НЕЙРОГЕНЕЗА В ОБОНЯТЕЛЬНОМ ЭПИТЕЛИИ РЫБ

Клименков И.В.¹, Натяганова А.В.¹, Курылев А.В.², Пастухов М.В.³, Судаков Н.П.⁴, Косицын Н.С.⁵

¹Лимнологический Институт СО РАН, Иркутск, Россия; ²Региональный государственный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Иркутской области, Иркутск, Россия; ³Институт геохимии им.

А.П. Виноградова СО РАН, Иркутск, Россия; ⁴Научный центр реконструктивной и восстановительной хирургии ВСНЦ СО РАМН, Иркутск, Россия; ⁵Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, Москва, Россия; iklimen@mail.ru

С помощью методов световой и электронной микроскопии показано, что длительное (10 суток) содержание представителей разных видов рыб (*Paracottus knerii*, *Phoxinus phoxinus* и *Trichogaster leerii*) в разбавленных растворах гетерогенной смеси пептидов и аминокислот вызывает в обонятельном эпителии гидробионтов адаптивные ультраструктурные перестройки. В некоторых чувствительных клетках обнаруживалось усиление ядерно-цитоплазматических взаимодействий, увеличение плотности рибосом и активация секреторной активности аппарата Гольджи. Выявлены избирательные дегенеративные изменения и апоптоз как опорных, так и рецепторных нейронов, в которых происходила фрагментация каналов эндоплазматического ретикулума, набухание митохондрий и структурные нарушения аксонов. Наряду с этим, в базальных отделах эпителия наблюдались морфологические признаки повышения митотической активности и дальнейшей дифференцировки клеточных элементов. Очевидно, что такое возрастание процессов нейрогенеза носит адаптивный характер и направлено на восстановление исходного количества клеток, необходимых для поддержания соответствующего уровня обонятельной рецепции.

Модельные эксперименты свидетельствуют, что процессы нейрогенеза в обонятельном эпителии животных могут быть активированы не только после аксотомии обонятельного нерва (Samanen et al., 1984), механических, или острых токсических воздействий (Jang et al., 2003; Leung et al., 2007), но и после усиленных режимов воздействия химически нейтральными запахами стимулами. Таким образом, показано, что длительная хемотимуляция рыб нетоксичными водорастворимыми веществами вызывает не только избирательную дифференцировку и гибель отдельных клеток обонятельного эпителия, но и запускает компенсаторные процессы их нейрогенеза.

Работа поддержана грантом РФФИ № 11-04-01231-а.

LONG HEMOSTIMULATION THROUGH NONTOXICAL SUBSTANCES AS THE REASON OF DEGENERATION AND NEUROGENESIS PROCESSES IN OLFACTORY EPITHELIUM OF FISH

Klimenkov I.V.¹, Natyaganova A.V.¹, Kurylev A.V.², Pastukhov M.V.³, Sudakov N.P.⁴, Kositsyn N.S.⁵

¹Limnological Institute SB RAS, Irkutsk, Russia; ²Regional State Center of Standardization, Metrology and Tests in Irkutsk Area, Irkutsk, Russia; ³Institute of Geochemistry SB RAS, Irkutsk, Russia; ⁴Scientific Center of Reconstructive and Restorative Surgery ESSC SB RAMS, Irkutsk, Russia; ⁵Institute of Higher Nervous Activity & Neurophysiology RAS, Moscow, Russia; iklimen@mail.ru

Using light and electron microscopy we demonstrated that preservation of various fish species (*Paracottus knerii*, *Phoxinus phoxinus* and *Trichogaster leeri*) in the dilute solution of the heterogeneous peptide and amino acid composite for a long period of time (10 days) causes adaptive ultra structural changes in the olfactory epithelium of hydrobionts. In some sensitive cells there were observed intensified interactions between the core and cytoplasm, increased ribosome density and activation of secretory activity of Golgi apparatus. We as well detected selective degenerative transformations as well as apoptosis of both receptor and bearing neurons that were undergoing fragmentation of endoplasmic reticulum channels, mitochondrial swelling and structural axon malfunction. Along with that we observed morphological signs of mitotic activity and of further differentiation of cellular elements in basal epithelial layer. Obviously, such increase in neurogenesis activity has an adaptive function and is directed to the reconstruction of initial amount of cells necessary for maintaining olfactory reception on the appropriate level.

Model experiments demonstrate, that neurogenesis in olfactory epithelium of animals could be activated not only after olfactory nerve axotomy has taken place (Samanen et al., 1984), or after mechanical or acute toxic exposure (Jang et al., 2003; Leung et al., 2007), but also after intensive exposure to chemically neutral smell stimulators. Thus, we demonstrated that long-continued chemostimulation of fish through non-toxic water-soluble substances not only causes selective differentiation and death of some of olfactory epithelium cells, but also launches a compensatory process of neurogenesis.

Research supported by the RFBR 11-04-01231-a Grant.

RADIOGRAPHIC HAND OSTEOARTHRITIS IN DIFERENT POPULATIONS: COMMON ETHNICITY OR COMMON ENVIRONMENT?

Kobyliansky E.¹, Kalichman L.²

¹Research Unit, Human Population Biology, Department of Anatomy and Anthropology, Sackler Faculty of Medicine, Tel Aviv University, Tel Aviv, Israel; ²Department of Physical Therapy, Recanati School for Community Health Professions, Faculty of Health Sciences, Ben-Gurion University of the Negev, Beer Sheva, Israel.

Radiographic hand osteoarthritis (OA) is an extremely frequent condition in any population. There are sporadic reports about ethnic differences regarding the prevalence and severity of OA, but the reasons for such differences are still poorly understood. In our hand OA project, we took advantage of a unique collection of the Institute and Museum of Anthropology, Moscow University. Several annual expeditions collected data in the USSR countrywide to study of the environmental adaptation in humans. The samples chosen were representative of the general population in each specific area.

Based on this data, we evaluated prevalence and severity of radiographic hand OA separately in Chuvashians, Turkmen, Abkhazian, Russian and several other ethno-territorial groups from former Soviet Union. Summarizing all these studies, we can clearly state that the prevalence and severity (evaluated as a number of affected joints) of radiographic hand OA is significantly differs between populations.

To evaluate what have a greater influence on prevalence and severity of radiographic hand OA, common ethnos or common environment we performed two studies. In the first one, we found that individuals of different ethnic groups (Russians and Buryats), residing in the same location (Barguzinsky District of the Buryat Republic, Russian Federation) have similar prevalence and severity of radiographic hand OA. In the second one, significant differences in prevalence and severity of hand OA were found among five ethnically Russian samples with different place of residence. Considering the results of these studies, we can conclude that environmental factors play more important role in the development of hand OA, than common ethnical origin.

In additional study we used a sample of 2079 ethnic Russians, from seven different geographic locations in the former USSR. The same reader, using the same methods, performed an evaluation of radiographic hand OA in the entire sample. We found that prevalence of radiographic hand OA and number of affected joints (that we used as a measure of severity of radiographic hand OA) were significantly associated with latitude and altitude and with most climatic parameters. The highest correlations of hand OA prevalence were found in altitude ($r=0.29$, $p<0.001$), annual precipitation ($r=-0.26$, $p<0.001$) and the mean July temperatures ($r=0.26$, $p<0.001$). The highest correlations of number of affected joints were found in altitude ($r=0.51$, $p<0.001$), mean January humidity ($r=-0.44$, $p<0.001$) and the mean January day duration ($r=0.037$, $p<0.001$). Therefore, this study confirmed that the differences in prevalence and severity of radiographic hand OA ethno-territorial samples are most likely dependent on climatic conditions in the locations of the studied sample's place of residence.

Results of our studies showed that different ethno-territorial samples significantly vary in prevalence and severity of radiographic hand OA. This difference, most probably, depend more on common place of residence, than on common ethnic background. Common environmental factors, such as, climate and factors associated with it as sun exposure, food, and probably environmental pollution, are most likely the factors that influence the skeletal ageing through changes in the metabolism of bone and cartilage. Our studies showed association between climate and prevalence and severity of radiographic hand OA. Additional studies on other ethno-territorial samples are needed to confirm our findings. It is important that they will include the information on environmental pollution and more detailed description of participants' occupation.

КОРРЕКЦИЯ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЧЕЛОВЕКА МЕТОДОМ АУДИОВИЗУАЛЬНОЙ СТИМУЛЯЦИИ

Ковалева А.А., Скедина М.А.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Государственный научный центр РФ Институт медико-биологических проблем РАН, Москва, Россия, inj.ann@rambler.ru.

Характерной особенностью деятельности специалистов ряда экстремальных профессий (летчиков, космонавтов, военнослужащих, пожарных и т.д.) является необходимость периодически выполнять задачи в условиях риска, дефицита времени, недостаточной информации, ответственности за адекватность выбранных действий. Все это вызывает преходящее психическое состояние или стресс. По статистическим данным, повышенный уровень психоэмоциональной напряженности и склонность к хроническому стрессу характерен для 30 % лиц, относящихся к спецконтингенту.

В последние десятилетия с развитием психотерапии и расширением сферы ее применения появилось направление аудиовизуальных методов коррекции психофизиологического состояния человека. Среди них: аудиовизуальная стимуляция (АВС), аутогенная тренировка, цветодинамическая коррекция, СЭМ-терапия и др. Эти методы реализуются с помощью аудиовизуальной техники, которая обеспечивает запись или воспроизведение звуковых и зрительных образов.

Был разработан аппаратно-программный комплекс, который осуществляет контроль и оценку в реальном масштабе времени психофизиологического состояния пациента при действии факторов АВС, применяемой при проведении комплексного лечения спецконтингента в условиях стационара.

Группа пациентов состояла из 10 человек (8 мужчин, 2 женщины, возраст от 18 до 46 лет), находящихся в условиях хронического стресса или перенесших интенсивное стрессовое воздействие. В качестве АВС использовалось воздействие бинауральных ритмов в диапазоне тета волн головного мозга (4-8 Гц), которые связываются с состоянием расслабления. Курс воздействия составил 15 дней, продолжительность каждого сеанса воздействия - 30 минут. Для оценки эффективности АВС до, во время и после окончания воздействия проводились общие клинические и инструментальные исследования. Для тестирования психоэмоционального состояния пациентов использовался тест-вопросник, включающий ряд методик.

В результате проведенного исследования было установлено, что АВС заметно улучшают эмоциональное и функциональное состояние пациентов и может служить эффективным методом коррекции явлений утомления и постстрессовых расстройств.

CORRECTION OF THE HUMAN PSYCHOPHYSIOLOGICAL STATE BY METHOD OF AUDIOVISUAL STIMULATION

Kovaleva A.A., Skedina M. A.

Federal State Budgetary Establishment of Science, State Scientific Center of the Russian Federation, Institute for Bio-Medical Problems of RAS, Moscow, Russia, inj.ann@rambler.ru.

Prominent feature for specialists of some extreme occupations (pilots, astronauts, military personnel, firemen, etc.) is the need to periodically perform the task under conditions of risk, time pressure, lack of information, responsibility for the adequacy of selected actions. All of this causes a transitive mental condition or stress. According to statistical data, increased levels of psycho-emotional tension and the tendency to chronic stress is typical for 30% of individuals belonging to a special contingent.

With development of psychotherapy and expansion of its scope in recent decades a direction of audiovisual methods for correction of human psychophysiological state has appeared. Among them: the audio-visual stimulation (AVS), autogenic training, color dynamic correction, SEM-therapy, etc. These methods are implemented with the help of audiovisual equipment which ensures the recording or playback of audio and visual images.

Hardware-software system that monitors and evaluates the real-time psychophysiological status of the patient under the influence of AVC factors used during complex treatment of the special contingent in a hospital has been developed.

The group of patients consisted of 10 people (8 men, 2 women, ages 18 to 46 years) who are under chronic stress or underwent intense stress effect. The impact of binaural beats in the range of theta brainwaves (4-8 Hz) which connected to a state of relaxation was used as AVC. The course was 15 days of exposure, duration of exposure for each session - 30 minutes. To evaluate the effectiveness of AVC before, during and after the exposure, general clinical and instrumental studies were conducted. In order to test psychoemotional state of patients a test questionnaire which included a number of techniques was used.

The study found that AVC can significantly improve the emotional and functional status of patients and serve as an effective method for correcting effects of fatigue and post-stress disorder.

СОВМЕСТНАЯ РЕГИСТРАЦИЯ ЭЭГ И УРОВНЯ ПОСТОЯННОГО ПОТЕНЦИАЛА ГОЛОВНОГО МОЗГА ДЛЯ ОЦЕНКИ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЧЕЛОВЕКА В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕННОЙ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ

Ковалева А.А.¹, Шишкина М.В.¹, Скедина М.А.¹, Колягин В.Я.², Потапов М.Г.¹

¹Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Государственный научный центр РФ Институт медико-биологических проблем РАН, Москва, Россия; inj.ann@rambler.ru; ²Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения и социального развития РФ, Москва, Россия.

Целью исследования являлась апробация метода совместной регистрации ЭЭГ и уровня постоянных потенциалов головного мозга (УПП) для оценки психофизиологического состояния человека в условиях длительной изоляции.

Исследования проводились в рамках моделирования межпланетного полета в условиях изоляции различной длительности. Всего было обследовано 9 человек в возрасте от 26 до 40 лет. Совместная регистрация ЭЭГ и УПП проводилась с помощью аппаратно-программного комплекса «Нейро-КМ – Омега-Нейроанализатор» (ООО «Статокин», Россия), позволяющего синхронно регистрировать биоэлектрическую и энергетическую активность мозга в семи монополярных отведениях по схеме «10-20» (Fp1, Fp2, T3, T4, O1, O2, Cz) с размещением объединённого референтного электрода на мочках ушей, а электрода «биологический ноль» – на запястье руки.

При моделировании 105-ти суточной изоляции у 3-х обследуемых (52-е сутки) на ЭЭГ (по сравнению с фоновым периодом) наблюдалось: одновременное смещение локализации α -ритма, нарастание его частоты на 10 % со снижением индекса и дезорганизованностью α -активности, появление асимметрии. Зарегистрировано возникновение асимметрии УПП более чем на 5 мВ (в одном случае – с выраженным доминированием левого полушария) на фоне общего снижения амплитуды, что свидетельствует о стресс-реакции в условиях изоляции. В период реадaptации все показатели вернулись к фоновым значениям.

При моделировании 520-ти суточной изоляции (6 обследуемых) в некоторые периоды наблюдались признаки стресс-реакции однако, не столь выраженной (без асимметрии). В зависимости от специфики деятельности экипажа отмечали индивидуальные колебания характеристик ЭЭГ и УПП. По прошествии 12-ти месяцев изоляции выявлены изменения в спектральных характеристиках δ -ритма в виде значительного увеличения его мощности, характеризующего доминирование процессов торможения. УПП отразил также общее снижение метаболизма мозга. Наиболее выраженные изменения наблюдались в зонах физиологической локализации α -ритма, а также со стороны интегральных показателей ЭЭГ, абсолютных значений величины УПП и его топографического распределения на скальпе. Период реадaptации характеризовался наличием признаков стресс-реакции как на ЭЭГ, так и на УПП.

CO-REGISTRATION OF EEG AND LEVEL OF CONSTANT BRAIN POTENTIAL FOR EVALUATION OF HUMAN PSYCHOPHYSIOLOGICAL STATE IN A CHANGED ENVIRONMENT

Kovaleva A. A.¹, Shishkina M. V.¹, Skedina M. A.¹, Kolyagin V.Y.², Potapov M.G.¹

¹ Federal State Budgetary Establishment of Science, State Scientific Center of the Russian Federation, Institute for Bio-Medical Problems of RAS, Moscow, Russia, inj.ann@rambler.ru.

² State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Training, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health Care and Social Development, Moscow, Russia.

Research objective was approbation of a method of joint registration EEG and level of constant brain potentials (LCP) for an assessment of human psychophysiological state under conditions of long-term isolation.

The studies were conducted within the framework of interplanetary flight simulation under isolation conditions of different durations. We examined nine people aged 26 to 40 years. Co-registration of EEG and LCP was carried out using the hardware-software complex "Neuro-KM - Omega-Neyroanalizator" (Ltd. "Statokin", Russia) allowing to synchronically register bioelectric and power brain activity in seven unipolar leads on a "10-20" (Fp1, Fp2, T3, T4, O1, O2, Cz) combined with the placement of reference electrode on the earlobe and "biological zero" electrode - on the wrist.

When modeling 105 days of isolation with 3 subjects (day 52) on the EEG (as compared with the background period) the following was observed: the simultaneous displacement of α -rhythm localization, increase of its frequency by 10% with a decrease in the index and disorganization of α -activity, emergence of asymmetry. Appearance of LCP asymmetry for more than 5 mV (in one case - with a strong dominance of the left hemisphere) was registered with the overall reduction of the amplitude, indicating a stress reaction in isolation. During rehabilitation all parameters had returned to background values.

When modeling 520 days of isolation (6 subjects) there were signs of stress response in some periods but not so pronounced (without asymmetry). Depending on the specifics of the crew activities individual fluctuations of EEG and LCP characteristics were observed. After 12 months of isolation changes in the spectral characteristics of δ -rhythm revealed in a substantial increase of its power, which characterizes the predominance of inhibitory

processes. LCP also reflected a general reduction in brain metabolism. The most pronounced changes were observed in areas of physiological localization of α -rhythm, as well as in EEG integral parameters, absolute values of LCP quantity and its topographical distribution on the scalp. The period of rehabilitation was characterized by the presence of stress reaction signs both on EEC and on LCP.

ИЗМЕНЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОГЕРЕНТНОСТИ ЭЭГ В ПРОЦЕССЕ РЕЛАКСАЦИИ У СТУДЕНТОВ

Ковалева А.В.¹, Горев А.С.², Панова Е.Н.¹, Горбачева А.К.¹

¹ Московский Городской Психолого-педагогический Университет, Москва, Россия, anastasia_kovaleva@hotmail.com; ² Институт Возрастной физиологии Российской Академии Образования, Москва, Россия

В данном исследовании был проведен электрофизиологический анализ изменений функции когерентности (Cог) в ходе сеанса релаксации 20 студентов в возрасте от 18 до 20 лет с вычленением различных фаз релаксационного процесса: активной (погружение) и пассивной (пребывание).

В отношении Cог-показателей как при активной, так и при пассивной релаксации отмечается повышение ее уровня по дистантным связям (передние области коры – задние области коры, межполушарные связи симметричных отведений). Изменения более выражены в ситуации пассивной релаксации. Вместе с тем сравнительный анализ выявляет определенные различия: в диапазоне 7-9 Гц при активной релаксации отмечается повышение уровня когерентности по внутриполушарным дистантным связям левого полушария, а при пассивной релаксации характерно повышение уровня когерентности по дистантным связям правого полушария; в диапазоне 9-11 Гц при активной релаксации отмечается повышение уровня когерентности только по связям центральных областей с затылочными, тогда как при пассивной повышение характерно для связей как центральных, так и лобных областей с затылочными.

По Cог-показателям различия между активной и пассивной релаксацией выявляются и в самом высокочастотном диапазоне 30-40 Гц. На этих частотах характер функциональных сдвигов в показателях когерентности оказался зависящим от вида релаксации: только при пассивной релаксации отмечается снижение уровня когерентности по дистантным связям центральных областей с затылочными.

Еще одним существенным различием между активной и пассивной релаксацией является представленность изменений по межполушарным связям.

Стоит также отметить факт значительной межиндивидуальной вариабельности функциональных изменений: паттерны релаксационных сдвигов в ЭЭГ-параметрах как при активной, так и при пассивной релаксации носят выраженный индивидуальный характер.

Анализ результатов исследования позволил показать, что в соответствии с исходными представлениями о процессе погружения как определенного вида деятельности (произвольная регуляция), в выделенных фазах релаксационного процесса удается выявить как общие закономерности, так и определенные различия, отражающие особенности системной деятельности мозга при активной и пассивной релаксации.

CHANGES IN EEG COHERENCE FUNCTION DURING RELAXATION STATE IN STUDENTS

Kovaleva A.V.¹, Gorev A.S.², Panova E.N.¹, Gorbacheva A.K.¹

¹ Moscow City University of Psychology and Education, Moscow, Russia, anastasia_kovaleva@hotmail.com ²
Institute of developmental physiology, Moscow, Russia

Brain functional states are established by functional connectivity between brain regions. We designed our experiment to investigate how EEG coherence function changes during different relaxed states in 20 young students 18-20 years old. EEG coherence was analyzed under several conditions: background 1, relaxation using tradition techniques (active relaxation), stay in relaxed state (passive relaxation), background 2. EEG was recorded monopolar from 12 cortical leads (frontal, central, temporal (anterior and posterior), parietal, occipital). Than all functional connectivities between regions were computed for the ten frequency bands: 5-6 Hz, 6-7 Hz, 7-9 Hz, 9-11 Hz, 11-13 Hz, 13-15 Hz, 15-20 Hz, 20-25 Hz, 25-30 Hz, 30-40 Hz. Statistical analysis was done using SPSS software package.

We found that long-distance coherence became significantly higher during both relaxed states compared to baseline level, and these differences were stronger for the passive relaxation. But we also noticed that there were some specific changes for these two relaxed states: during active relaxation there was increase in 7-9 Hz band long-distance interhemispheric coherence, and during passive relaxation there was increase in long-distance coherence only in right hemisphere. We also can distinguish active and passive relaxation in gamma-band (30-40 Hz) (there was decrease in long-distance (central to occipital areas) coherence during passive relaxation only) and coherence between right and left hemisphere.

It was also obvious that students demonstrated marked individual differences in baseline brain activity and in the way they reached relaxed state. In spite of necessity of individual approach to such research, our results shows that active relaxation is a sort of activity, students have to do something to reach the relaxed state, that's why there are a lot of differences between active and passive relaxation in cortex areas interactions.

ОСОБЕННОСТИ УМСТВЕННОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ В РАЗНЫЕ ФАЗЫ ОВУЛЯЦИОННО-МЕНСТРУАЛЬНОГО ЦИКЛА

Коваленко С.А., Луценко Е.И.

Черкасский национальный университет имени Богдана Хмельницкого, Черкассы, Украина,
elenadvorchuk@mail.ru

Вариабельность психических процессов и функционального состояния на протяжении менструального цикла (МЦ) были доказаны многими исследователями (А. А. Болова, 2009, О.В. Пешаков 2005, В. Кравченко, 2010), и связь этих флуктуаций с характером секреции половых гормонов очевидна. Однако четкая зависимость изменений психофизиологического состояния в зависимости от фаз менструального цикла не всегда прослеживается и результаты исследований нередко противоречивы.

Таким образом, целью нашего исследования стала оценка функционального состояния психофизиологических показателей женщин в зависимости от фазы менструального цикла при умственной работе по тесту Н.В. Макаренко. Исследовали 36 женщин в возрасте 17-19 лет с нормальным течением менструального цикла. Определение фолликулярной (I), овуляторной (II) и лютеиновой (III) фаз цикла проводили методами анамнеза и оценки степени кристаллизации слюны. Нейродинамические показатели (количество правильных ответов и сумма обработанных сигналов, достигнутая минимальная экспозиция сигнала) определяли по методике Н.В. Макаренко при 10 минутном тесте в режиме обратной связи. Достоверность различий между медианами значений определяли по методу парных сравнений Wilcoxon.

Установлено, что при 10-минутном нейродинамическом тесте в режиме обратной связи количество обработанных сигналов было достоверно выше в I фазе (1533[1309; 1642] сигн.) в сравнении с II (1420[1338; 1610] сигн.) и III ([1438[1219; 1573] сигн.) фазами ($p < 0,05$). Возможно изменения умственной работоспособности при этом обуславливаются изменениями гормонального статуса в организме женщин. Выяснено, что в I фазе различия между соотношением правильных ответов правой (52[50; 54]%) и левой (48[46; 50]%) руками были высокодостоверными ($p < 0,01$), а во II и III фазах нивелировались (p соответственно 0,501 и 0,223). Данная закономерность указывает на возможные изменения в степени доминирования различных полушарий головного мозга на протяжении МЦ.

Таким образом, гормональные перестройки в организме женщин в период овуляции и лютеиновой фазе существенно влияют на уровень их умственной работоспособности и на степень ассиметрии головного мозга.

THE PECULIARITIES OF MENTAL WORKING ABILITY IN DIFFERENT PHASES OF OVARIAN-MENSTRUAL CYCLE

Kovalenko S.O., Lutsenko O.I.

Cherkasy B. Khmelnytsky National University, Cherkasy, Ukraine, elenadvorchuk@mail.ru

The variability of psychic processes and functional state during menstrual cycle (MC) was determined by many researches (A.A.Bolova, 2009, O.V. Peshakov, 2005, V. Kravchenko, 2010) and the connection of these fluctuations with secretion nature of sex hormones is obvious. However, the clear dependence of psychophysiological state changes according to the phases of menstrual cycle is not always observed; and the results of researches are often contradictory.

Therefore, the goal of our research is the assessment of functional state of women's psychophysiological indexes depending on the phase of menstrual cycle during mental work according to N.V. Makarenko. 36 women aged 17-19 with normal menstrual cycle were investigated. Follicular (I), ovulatory (II) and luteal (III) phases of the cycle were determined with the method of anamnesis and assessing the degree of saliva crystallization. Neurodynamic indexes (the number of correct answers and the sum of processed signals, obtained minimum exposure of a signal) were determined according to N.V. Makarenko's method during 10 minutes test providing feedback. Reliability of differences between the medians of the values was determined by Wilcoxon's method of pair comparisons.

The number of processed signals in 10 minutes neurodynamic test providing feedback was determined to be reliably higher in the I phase (1533[1309; 1642] signals) if compared with the II (1420[1338; 1610] signals) and the III ([1438[1219; 1573] signals) phases ($p < 0,05$). The changes of mental working ability were likely to be stipulated by the changes of hormone status in the women's organism. The differences between the correlation of correct answers with right hand (52[50; 54]%) and left hand (48[46; 50]%) in the I phase were found to be highly reliable ($p < 0,01$); in the II and III phases – to be leveled (p 0,501 and 0,223 respectively). Given regularity may show the changes in the degree of dominance of different hemispheres of the brain during MC.

Thus, hormonal changes in women's organism in the period of ovulation and luteal phase have a significant influence on the level of their mental working ability and the degree of the brain's asymmetry.

ДЕСТРУКЦИЯ РИСУНКА ЧЕЛОВЕКА КАК ВОЗМОЖНАЯ МОДЕЛЬ ИЗУЧЕНИЯ МЕХАНИЗМОВ АГРЕССИВНОГО ПОВЕДЕНИЯ

Кожевников С.П.

Кафедра анатомии и физиологии человека и животных Удмуртского государственного университета,
Россия, Ижевск; e-mail ksp55@yandex.ru

Поскольку агрессивное поведение тесно сопряжено с процессами разрушения, то для его моделирования перед испытуемым ставилась задача последовательного разрушения нескольких рисунков с изображением эмоционально значимых образов (животное и человек). В качестве контрольной пробы испытуемому предлагалось разрушить рисунок, не имеющий значимости (рисунок геометрической фигуры). Результаты деструкции каждого испытуемого оценивались путем подсчета количества частей, на которые разрушался рисунок человека, о чем испытуемым не сообщалось. В зависимости от результатов деструкции все испытуемые делились на 2 группы, с высоким и низким уровнем деструктивности. В ходе выполнения деструктивных действий производилась запись ЭЭГ активности.

Анализ результатов деструкции показывает, что по сравнению с контролем во всех группах происходит снижение количества частей, на которые разрушается рисунок человека. В группе с низким уровнем деструктивности данное снижение имеет достоверный характер, тогда как в группе высокодеструктивных изменения менее выражены и не достоверны. Подобная динамика согласуется с предположением о том, что более значимые рисунки будут разрушаться на меньшее количество частей. Деструктивно-агрессивная деятельность предложенная испытуемым выходит за рамки социально одобряемых форм поведения, запрещающих агрессию, что должно приводить к активации процессов затормаживающих деструкцию.

Процессы разрушения так же меняют характер корреляционных взаимосвязей между личностными особенностями испытуемых и показателями ЭЭГ активности. В группе высокодеструктивных испытуемых преобладают взаимосвязи между мощностью ЭЭГ и такими характеристиками личности как: склонность к открытой агрессии (I) и эмоциональность (Aff), что может указывать на возможность развития агрессии по незрелому эмоционально аффективному типу с преобладанием моторного компонента поведения. В группе низкодеструктивных испытуемых, преобладают взаимосвязи между мощностью ЭЭГ, склонностью к открытой агрессии (I) и коммуникабельностью (Com), что можно оценивать как предрасположенность к более зрелым (менее деструктивным) формам вербальной агрессии. Количество частей и динамика их изменения при деструкции рисунков различной значимости может рассматриваться как один из возможных экспериментальных подходов к изучению агрессивного поведения, однако данный вопрос требует дальнейшего более детального исследования.

DESTRUCTION OF MAN'S PICTURE AS A POSSIBLE MODEL OF ANALYSIS OF MECHANISMS VIOLENT BEHAVIOUR

Kozhevnikov S.P.

Anthropotomy and human physiology department Of Udmurt State University, Russia, Izhevsk; ksp55@yandex.ru

Since violent behavior is connected with the disturbing process, so for its modeling the subject of an experiment has a task to disturb serially some pictures with emotional images (animal and man). The subject of the experiment was offered to disturb a picture which is not important (the image of geometric figure). The results of the destruction of each subject of the experiment were evaluated by counting of the number of parts of the disturbed picture. It was not reported to the subjects of experiment. All subjects of the experiments were divided into 2 groups (with high and low level of disruptiveness) according to the results of the destruction. The recoding of EEG activity was done during destructive process. The analysis of the results of destruction shows that in comparison with a control there was a reduction of number of parts of the disturbed picture. This reduction is reliable in the group with low level of disruptiveness, whereas the changes are less marked and unreliable in the group with high level of disruptiveness. These dynamics confirm to supposition that more important pictures will be disturbed into less number of parts. Destructive- violent behavior offered to the subject of the experiment gets beyond the socially approved behaviors, which forbid the violence, and it must lead to the activation of the process which slows down the destruction. The disturbing process also changes the character of correlation interconnections between personality characteristics of the subjects of the experiment and the results of the EEG activity. In the group with high level of disruptiveness there are more interconnections between the power of EEG and personality characteristics such as the inclination to an open violence (I) and emotionality (Aff). And it shows that there is a possibility of the development of violence in the way of the immature emotional affective type with the predominance of motoric component of behavior. In the group with low level of disruptiveness there are more interconnections between the power of EEG and open violence (I) and communication (Com) and it shows the predilection to more mature (less destructive) types of verbal violence. The number of parts and the dynamics of their changes in the destruction of the picture of different importance may be considered as one of the possible experimental approach to the research of violent behavior but this question requires further more detailed research.

ГИПОГРАВИТАЦИОННЫЙ ДВИГАТЕЛЬНЫЙ СИНДРОМ: ПРИРОДА И МЕХАНИЗМЫ РАЗВИТИЯ

Козловская И.Б.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Государственный научный центр Российской Федерации – Институт медико-биологических проблем Российской академии наук, Москва, Россия, ikozlovs@mail.ru

Результаты исследований, выполненные в космических полетах различной длительности и в наземных модельных экспериментах, показали, что снижение гравитационных нагрузок закономерно сопровождается глубокими нарушениями во всех звеньях и структурах двигательной системы – сенсорных системах, мышечном аппарате и центральных механизмах систем управления движениями. В совокупности эти изменения и составляют гипогравитационный двигательный синдром. Полученные в исследованиях данные позволили заключить, что важным фактором в развитии синдрома является уменьшение притока опорной афферентации, играющей ведущую роль в контроле деятельности тонической мышечной системы. Прямое подтверждение этих представлений было получено в экспериментах с 7-суточной «сухой» иммерсией, в которых в условиях безопорности в группе опытной ежедневно применялась механическая стимуляция опорных зон стоп в режимах медленной и быстрой ходьбы. При этом у испытуемых контрольной группы (без дополнительных воздействий) в иммерсии наблюдалось развитие всего комплекса свойственных невесомости двигательных нарушений, а именно: достоверное снижение мышечной жесткости и скоростно-силовых свойств позных мышц, снижение абсолютной силы одиночных волокон m.soleus и поперечной площади их сечения, сопровождавшиеся нарушениями активности спинальных и супраспинальных систем моторного контроля. В группе опытной механическая стимуляция опорных зон стоп устраняла все описанные эффекты, сводя к минимуму мышечные изменения и обеспечивая сохранность характеристик активности позных и фазных мышц при осуществлении локомоций и точностных движений.

Работа поддержана грантом РФФИ №11-04-01240-а.

HYPOGRAVITATIONAL MOTOR SYNDROM: NATURE AND BASIC MECHANISMS

Kozlovskaya I.B.

State scientific center of the Russian Federation Institute of biomedical problems of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, ikozlovs@mail.ru

Results of studies of phenomenology and nature of the hypogravitational motor syndrome, performed in space flight of different duration and in onground simulation experiments, pointed out to the important role of the support afferentation in the control of tonic muscle system activity. This hypothesis was developed and confirmed in the experiments with 7-days dry immersion (DI) in which the conditions of absence of the support provided by DI were coupled with the application of mechanostimulation of the soles' support zones in regimens of slow and fast locomotion.

After the exposition the subjects of the "pure" dry immersion (DI) group revealed the whole complex of muscle disturbances caused by weightlessness, as well as the disturbances of activities of motor control mechanisms. Mechanical stimulation of the soles support zones prevented the development of all the above effects, providing close to normal maintenance of all characteristics of motor control mechanisms.

The study was supported by grant RFBR 11-04-01240-a.

ФЕНОМЕН ТРАНСЛОКАЦИИ ВОДЫ ИЗ АКСОНА В ШВАННОВСКУЮ КЛЕТКУ

Кокурина Т.Н., Сотников О.С.

Учреждение Российской академии наук Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН,
Санкт – Петербург, Россия; ossotnikov@mail.ru

В настоящее время известно, что нормальное строение миелиновых нервных волокон в статике исследовано довольно подробно (Trapp, Kidd, 2004). При изучении структурной динамики миелинового волокна в норме и патологии неоднократно наблюдались реактивные неспецифические изменения. К сожалению, неспецифические изменения структурных элементов миелиновых волокон остаются плохо изученными и не рассматриваются как взаимозависимые процессы. Изучались изолированные переживающие нервные волокна седалищного нерва лягушки *Rana temporaria*, которые помещались в раствор Рингера в импровизированную микрокамеру. Исследование проводили с помощью инвертированного фазово-контрастного микроскопа БИОМЕД-3И ФК (Россия), путём микровидеосъёмки и последующей компьютерной обработки изображения.

В контроле часть волокон при препаровке неизбежно подвергается механической травме. У них уже есть набухшие насечки, "расширенная" межсегментарная щель перехвата, расслоение компактного миелина в зоне лукович и конусов перехватов, значительно увеличенный в размерах перикарион шванновской клетки и варикозная деформация осевого цилиндра. В серии опытов, где нервные волокна выдерживались в гипотоническом растворе Рингера отмечают такие же реактивные изменения нервного волокна, как и при механической травме. Как было показано, диаметр миелиновых волокон в зоне набухающих насечек в разбавленном растворе увеличивается только на 9% и осевой цилиндр сужается на 30%. Это говорит о том, что насечки, по-видимому, как и другие структуры, набухают в значительной мере за счёт воды осевого цилиндра. При замещении гипотонического раствора Рингера на изотонический происходит восстановление структур миелинового волокна. Таким образом, комплекс реактивных изменений является обратимым процессом. Чтобы исключить возможность поступления воды из окружающей среды нами были использованы безводные жидкости (вазелиновое масло и перфторированная жидкость - перфтордекалин). В этих средах насечки набухали, компактный миелин расслаивался в области перехвата, сдвигался видимый контур волокна в сторону от межсегментарной щели, перикарион набухал, а осевой цилиндр становился варикозным.

Тот факт, что обмен водной массой произошёл в безводной среде, означает, что произошла транслокация воды из аксона в миелиновые структуры шванновской клетки.

Литература: Trapp B.D., Kidd G.J. Structure of the myelinated axon. J. Myelin Biology and Disorders. V.1, Ed. By R.A. Lazzarini, Amsterdam ets., Elsevier, Academic Press, 2004, p. 3-28.

PHENOMENON OF TRANSLOCATION OF WATER FROM AXON TO SCHWANN CELL

Kokurina T.N., Sotnikov O.S.

Pavlov Institute of Physiology, RAS, St.Petersburg, Russia; ossotnikov@mail.ru

At present it is known that the normal structure of myelin nerve fibers in statics has been studied in sufficient details (Trapp, Kidd, 2004). In studies of structural dynamics of the myelin fiber in norm and pathology, there were observed repeatedly the reactive unspecific changes. Unfortunately, the unspecific changes of structural elements of myelin fibers remain poorly studied and are not considered as the interdependent processes. There were studied isolated surviving nerve fibers of the frog *Rana temporaria* sciatic nerve, which were placed into Ringer solution in an improvised microcamera. The study was carried out with aid of a BIOMED-3I FK inverted phase-contrast microscope (Russia) by microvideoshooting and subsequent computer image analysis.

In control, a part of fibers at preparation is inevitably submitted to mechanical trauma. They already have swollen notches, the "enlarged" intersegment cleft of Ranvier's node, stratification of compact myelin in the zone of

bulbs and cones of nodes, the significantly increased Schwann cell perikaryon, and varicose deformation of axial cylinder. In the series of experiments, in which the nerve fibers were incubated in the hypotonic Ringer solution, the same reactive changes of the nerve fiber were noticed as at the mechanical trauma. As it was shown, diameter of myelin fibers in the zone of swollen notches in the diluted solution increases only by 9%, while the axial cylinder narrows down by 30%. This indicates that the notches, probably like other structures, swell predominantly at the expense of water of the axial cylinder. On replacement of the hypotonic Ringer solution by the isotonic one, recovery of the myelin fiber structures occurs. Thus, the complex of reactive changes is the reversible process. To rule out a possibility of delivery of water from the surrounding medium, we used non-hydrous fluids (Vaseline oil and perfluorinated fluid – perfluorodecalin). In these media, notches were swollen, the compact myelin was stratified in the node area, the visible fiber contour was shifted to the side from the intersegment cleft, the perikaryon was swelling, while the axial cylinder became varicose.

The fact that the exchange with water mass has occurred in the water-free medium means that there has occurred translocation of water from axon into the Schwann cell myelin structures.

References: Trapp B.D., Kidd G.J. Structure of the myelinated axon. J. Myelin Biology and Disorders. V.1, Ed. By R.A. Lazzarini, Amsterdam ets., Elsevier, Academic Press, 2004, p. 3-28.

ФАРМАКОГЕНЕТИКА БОЛЕЗНИ ПАРКИНСОНА

Коляда А.К., Карабань И.Н., Вайсерман А.М.

Государственное учреждение Институт Геронтологии НАМН, Киев, Украина, alex.genetic@gmail.com

Основным направлением терапии пациентов с болезнью Паркинсона является фармакологическое повышение интенсивности передачи дофаминового сигнала в нейронах. Один из возможных путей достижения этого является использование леводопы в качестве прекурсора дофамина. В то же время использование как леводопы, так и других противопаркинсонических препаратов приводит к развитию многочисленных побочных эффектов, таких как моторные флуктуации и психические эффекты (галлюцинации и повышенная дневная сонливость). Кроме того, наблюдается значительная межиндивидуальная вариабельность реакции на противопаркинсонические медикаменты и чувствительности к различным дозам лекарств. Очевидно, что полиморфизм генов, кодирующих белки метаболизма и сигналинга дофамина, может быть связано с возникновением различных побочных эффектов и различной чувствительностью к лекарствам. Генетические особенности пациента могут быть использованы для определения эффективной дозы лекарств, назначения режима медикаментозного лечения и подбора лекарств для минимизации побочных эффектов. Так как побочные эффекты часто составляют основную преграду для эффективного лечения, поиск генетических маркеров риска побочных эффектов является чрезвычайно актуальным.

PHARMACOGENETICS OF PARKINSON'S DISEASE

Koliada A., Karaban I., Vayserman A.

State Institute of Gerontology, Kiev, Ukraine, alex.genetic@gmail.com

The main focus of therapy in patients with Parkinson's disease is a pharmacological increase of the intensity of dopamine signals transmission in neurons. One way to achieve this is to use L-dopa as a precursor of dopamine. At the same time the use of levodopa, as well as the use of other antiparkinsonian drugs, leads to numerous side effects such as motor fluctuations and psychiatric effects (hallucinations and increase in daytime sleepiness). In addition, there is considerable interindividual variability in response to antiparkinsonian medication and sensitivity to different doses of drugs. Obviously, the polymorphism of genes coding proteins of the dopamine metabolism and signaling may be associated with the occurrence of various side effects and different sensitivity to drugs. Genetic features of the patient can be used to determine the effective dose of medication, for assignment to treatment regime and to select drugs to minimize side effects. As far as the side effects often constitute the main barrier for effective treatment, the search for genetic markers of risk of side effects is extremely important.

ФАКТОРЫ СРЕДЫ, ОСЛОЖНЯЮЩИЕ МЕДИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКУЮ СИТУАЦИЮ НА КРАЙНЕМ СЕВЕРЕ РОССИИ

Комарова Н.Г.

МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия, nkomarova37@mail.ru

К северным регионам России относится 67 % ее площади. На ней проживает 10,8 млн. человек, что составляет 80 % приполярного населения Земли. Здесь сосредоточено почти 80% запасов всех полезных ископаемых, эксплуатация месторождений которых в значительной мере обеспечивает экономического развития современной России.

Медико-географические факторы, ограничивающие развитие природопользования на Севере России, относятся к двум основным группам: климатическим (дискомфортность климата) и нозогенным (распространение природных очагов заболеваний). К перечисленным факторам в последние десятилетия добавляется и техногенный, так как степень загрязнении природной среды в ряде районов интенсивной эксплуатации природных ресурсов достигла критических значений и неблагоприятно сказывается на состоянии здоровья населения.

Специфическими климатически обусловленными заболеваниями в силу дискомфорта климата являются солнечная, витаминная и иммунно-биологическая недостаточность, холодовой синдром, провоцирующие развитие различных хронических заболеваний (артриты, бронхиты, невриты и др.) и усугубляющих течение многих других заболеваний. На Севере период становления иммунной и эндокринной системы более продолжителен, чем на юге, причем разница достигает пяти лет.

Геохимически обусловленная дискомфортность обитания человека связана с дефицитом либо избытком биогенных макро- и микроэлементов, формирующих биогеохимические эндеми. К дефицитным элементам наиболее часто относятся Ca, K, P, B, J, Si, Co, Zn и др. В то же время получили распространение и природные геохимические аномалии, характеризующиеся повышенным содержанием ртути (Чукотка), стронция (Кольский п-ов), меди и никеля (Средняя Сибирь) и др. Присутствие избыточного количества органического вещества, железа, марганца и других часто приводит к несоответствию свойств питьевой воды нормативам.

Со второй половины XX в. появились явные признаки неблагоприятных изменений природной среды в регионе, которые к концу столетия уже обозначились существованием крупных экологически напряженных районов - Норильского, Никельского, Архангельского, Нижне - Обского.

Возможность наличия очагов экологических напряжений на вновь осваиваемых территориях требует особого внимания при планировании развития природопользования с тем, чтобы своевременно проводить соответствующие эпидемиологические мероприятия.

THE FACTORS OF ENVIRONMENT COMPLICATING THE MEDIKO-GEOGRAPHICAL SITUATION ON THE FAR NORTH OF RUSSIA

N.G.Komarova

The Moscow State University of a name of M. V. Lomonosov, Moscow, Russia, nkomarova37@mail.ru

67 % of its area concern northern regions of Russia. On it lives 10,8 million persons that makes 80 % of the subpolar population of the Earth. Here 80 % of stocks of all minerals which operation of deposits appreciably provides economic development of modern Russia are concentrated almost.

The mediko-geographical factors limiting development of wildlife management in the north of Russia, concern two basic groups: climatic (discomfort a climate) and nozogenic (distribution of the natural centres of diseases). To the listed factors last decades it is added also technogenic as degree pollution of environment in a number of areas of intensive operation of natural resources has reached critical values and adversely affects a state of health of the population.

Specific climatic the caused diseases in force discomfort a climate are solar, vitamin and immunno-biological insufficiency, cold a syndrome, provoking development of various chronic diseases (arthritis, a bronchitis, neuritis, etc.) and many other diseases aggravating a current. In the north the period of formation immune and endocrine systems is more long, than in the south, and the difference reaches five years.

Geochemical caused discomfort dwellings of the person it is connected with deficiency or surplus biogene macro- and the microcells forming biogeochemical endemic. The most often concern scarce elements, Ca, K, P, B, J, Si, Co, Zn, etc. At the same time were extended also the natural geochemical anomalies characterised by the raised maintenance of mercury (Chukotka), strontium (Kola peninsula), copper and nickel (Middle Siberia), etc. Presence of superfluous quantity of organic substance, iron, manganese and others often leads to discrepancy of properties of potable water to specifications.

From second half XX in there were obvious signs of adverse changes of environment in region which centuries by the end were already designated by existence of large ecologically intense areas - Norilsk, Nikelsk, Arkhangelsk, Nizhne - Obsky.

Possibility of presence of the centres of ecological pressure in again mastered territories demands special attention at planning of development of wildlife management in due time to carry out corresponding epidemiological actions.

НЕЙРОПРОТЕКТОРНЫЕ ЭФФЕКТЫ НАНОЛИПОСОМ, СОДЕРЖАЩИХ КАРНОЗИН

Е.В. Коновалова¹, О.А. Шадрин², О.А. Трунова¹, С.Л. Стволинский¹

¹ - Научный центр неврологии РАМН, Москва

² - МГУ имени М.В. Ломоносова, факультет биоинженерии и биоинформатики, Москва, тел.: (495)490-24-09

Окислительный стресс является одним из основных факторов, влияющих на развитие процессов старения. В связи с этим значительный интерес представляет изучение возможности применения антиоксидантов в качестве геропротекторов.

Дипетид L-карнозин был использован в работе как природный антиоксидант, положительный эффект которого был описан в ряде независимых исследований.

В качестве объекта были использованы мыши SAMP1 (Senescence accelerated mice prone), которые характеризуются ранним наступлением старческих изменений организма и меньшей продолжительностью жизни по сравнению с мышами контрольной линии SAMR1 (Senescence accelerated mice resistance). В основе ускорения возрастных изменений мышей SAMP1 лежат нарушения в системе тканевой антиоксидантной защиты.

В экспериментах *in vitro* было показано, что изолированные нейроны мышей SAMP1 более чувствительны к индукции окислительного стресса, чем нейроны контрольной линии SAMR1. Нанолипосомы, нагруженные карнозином, эффективно подавляли накопление кислородных радикалов в культуре изолированных нейронов и снижали клеточную гибель.

При моделировании окислительного стресса *in vivo* с помощью острой гипобарической гипоксии было показано, что введение мышам линии SAMR1 нанолипосом, нагруженных карнозином, приводит к повышению их устойчивости к гипоксии. Быстростареющие мыши SAMP1 при применении таких нанолипосом не проявляли повышенной устойчивости к гипоксии, но имели более высокие показатели в обучающем тесте Морриса. Для оценки воздействия нанолипосом на общую антиоксидантную активность (ОАО) ткани мозга был использован тест с применением стабильного радикала дифенилпикрилгидразила (ДФПГ). Экстракты из ткани мозга мышей SAMR1/SAMP1, получавших карнозинсодержащие нанолипосомы, характеризовались более эффективной суммарной антиоксидантной активностью и более высокими значениями максимальной скорости восстановления ДФПГ.

Таким образом, карнозинсодержащие нанолипосомы могут рассматриваться как наноконструкция, обладающая антиоксидантными и нейропротекторными свойствами, которая может быть использована в качестве основы для создания лекарственных препаратов.

Работа поддержана грантами РФФИ №№ 10-04-01461 и 11-04-01603.

NEUROPROTECTIVE EFFECTS OF CARNOSINE CONTAINING NANOLIPOSOMES

E. Konovalova¹, O. Shadrina², O. Trunova¹, S. Stvolinsky¹

¹ – Research Center of Neurology, Moscow, Russia, ya-janny@yandex.ru

² – Moscow State University of M.V. Lomonosov, department of bioengineering and bioinformatics, Moscow, Russia, Tel.: +7(495)490-24-09

Oxidative stress is the crucial factor in process of aging. So the substantial interest is in researching of capabilities of using antioxidants as geroprotectors. Dipeptide L-carnosine was used as natural antioxidant whose positive effect was shown in several independent experiments. Senescence accelerated mice (SAMP1, prone), which are characterized by early occurrence of senile organisms changings and smaller lifetime compared with control mice line SAMR1 (Senescence accelerated mice, resistant), were used as a model object. The imbalance in the system of antioxidant tissue protection underlies senile organisms changings acceleration of SAMP1 mice. *In vivo* experiments show that isolated neurons SAMP1 are more susceptible to oxidative stress, than SAMR1 control neurons. Carnosine-containing nanoliposomes suppress accumulation of oxygen species in cultivated isolated neurons efficiently and increase cell death.

Using the acute hypobaric hypoxia for modeling the oxidative stress *in vivo* we research that injections of carnosine containing nanoliposomes to SAMR1 mice lead to boosting up their stability to hypoxia. In the same condition senescence accelerated mice SAMP1 didn't show the increasing stability to hypoxia but had higher rates in educational Morris test. We used a test with stable radical diphenylpicrilhydrazil (DPPH) to estimate the influence of nanoliposomes to the common antioxidative activity (CAO) of brain tissues. Extracts from brain tissue of mice SAMR1/SAMP1, which are getting carnosine containing nanoliposomes, are characterized by more effective total antioxidative activity and higher value of maximal rate of DPPH reduction. So, carnosine-containing nanoliposomes could be considered as nanoconstructions, capable of antioxidant and neuroprotective features, which could be used in capacity of base for creation medical product.

The research was supported by RFFR №№ 10-04-01461 и 11-04-01603.

ВНЕКЛЕТОЧНАЯ ДНК КАК ФАКТОР МЕЖКЛЕТОЧНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ В НЕРВНОЙ СИСТЕМЕ

Конорова И.Л.¹, Глебова К.В.², Байдакова Г.В.², Вейко Н.Н.²

¹ Федеральное Государственное бюджетное учреждение "Научный центр неврологии" РАМН, Москва, Россия; konorova.irina@yandex.ru

² Федеральное Государственное бюджетное учреждение "Медико-генетический научный центр" РАМН; Москва, Россия; ribgene@rambler.ru

Последние данные об экспрессии клетками нервной системы Toll-подобных рецепторов (TLR) свидетельствуют об участии их как в физиологических, так и в патологических процессах. Лигандами для TLR9 являются CpG-богатые фрагменты генома, выявляемые в составе внеклеточной ДНК (вкДНК) плазмы крови. Для нейродегенеративных болезней характерно появление в цереброспинальной жидкости (ЦСЖ) окисленного дезоксигуанозина (dGoх). Ранее мы показали, что появление dGoх в составе вкДНК изменяет её биологическую активность. Цель работы – выяснить, присутствует ли в норме в ЦСЖ вкДНК, окисляется ли она при острых состояниях, и зависит ли её влияние на клетки нервной ткани от наличия окислительных модификаций. *Методы.* Использовали 40 самцов крыс Wistar (300g). Оценивали: концентрацию вкДНК в ЦСЖ и плазме крови, используя флуоресцентный краситель picogreen; методом ВЭЖХ-масс-спектрометрии – содержание окисленного дезоксигуанозина в составе вкДНК плазмы крови контрольных крыс (наркоз), с острой ишемией головного мозга и ложнооперированных. Из мозга крыс выделяли геномную ДНК (гДНК) и готовили из неё (обработка метиленовым синим и H₂O₂) модельные образцы с разной длиной фрагментов и степенью окислительной модификации (ДНКох). Исследовали влияние вкДНК плазмы, гДНК и ДНКох (1-50 нг/мл) на гетерогенную культуру клеток мозжечка крысы в норме и при глутаматной эксайтотоксичности. *Результаты* показали, что в контроле в ЦСЖ присутствует вкДНК, её концентрация выше, чем в плазме крови. Через 2ч после травмы, окклюзии 2-х сонных артерий уровень вкДНК в плазме крови повышался, однако окисления dG не происходило. Добавление гДНК в культуру зернистых нейронов мозжечка вызывало секрецию из них ДНК, наиболее выраженную через 3ч после добавки. В случае ДНКох реакция была отсроченной – пик секреции наблюдался через 4ч. Оценка состояния ядер методом комета-теста после воздействия как гДНК, так и ДНКох показала образование к указанным срокам двухцепочечных разрывов. В отличие от нативной гДНК, которая в условиях глутаматной эксайтотоксичности оказывала нейропротекторный эффект, нарастающий с ростом концентрации от 5 к 50 нг/мл, ДНКох в концентрациях,

даже меньших 5 нг/мл, снижала выживаемость нейронов. В норме она индуцировала в нейронах подавление продукции активных форм кислорода и активацию астроцитов. *Заключение.* Полученные данные позволяют считать, что вДНК является активным участником межклеточных взаимодействий в нервной системе.

CELL-FREE DNA AS A FACTOR OF INTERCELLULAR INTERACTIONS IN NERVOUS SYSTEM

Konorova I.L.¹, Glebova K.V.², Baydakova G.V.², Veiko N.N.²

¹Research Center of Neurology, Russian Academy of Medical Sciences, Moscow, Russia;
konorova.irina@yandex.ru

²Research Centre for Medical Genetics, Russian Academy of Medical Sciences, Moscow, Russia;
ribgene@rambler.ru

Recent data on Toll-like receptor (TLR) expression on the nervous system cells is the evidence of their participation in physiological and in pathological processes. Genome CpG-rich fragments detected in the extracellular DNA (ecDNA) of blood plasma are the ligands for TLR9. Neurodegenerative diseases are characterized by the appearance of oxidized deoxyguanosine (dGox) in the cerebrospinal fluid (CSF). We have previously shown that the appearance of dGox in ecDNA changes its biological activity. The purpose of this study was to determine whether there is ecDNA in the CSF in normal conditions, whether it is oxidized in acute pathology, and whether its effects on cells of nervous tissue depend on its oxidative modifications. *Methods.* 40 male Wistar rats (300 g) were used in the study. We evaluated: ecDNA concentration in CSF and blood plasma by picogreen fluorescence; the content of oxidized deoxyguanosine in ecDNA from blood plasma of control rats, rats with acute cerebral ischemia and sham operated by HPLC-mass spectrometry. Genomic DNA (gDNA) from rat brain was isolated and its model samples with different lengths of the fragments and the degree of oxidative modification (treatment with methylene blue and H₂O₂) were prepared. The effect of ecDNA from plasma and the model gDNA samples (at concentrations from 1 up to 50 ng/ml) on heterogeneous culture of cerebellum cells in normal and glutamate excitotoxicity conditions was investigated. *Results.* In control rats there was ecDNA in CSF, its concentration was higher than in plasma. In acute pathology (2 h after trauma or carotid arteries occlusion) ecDNA levels in plasma were increased, but oxidation of dG didn't occurred. Adding of the native gDNA to the granule neurons culture (GNK) caused the secretion of DNA, the most pronounced after 3 h after the addition. In the case of oxidized gDNA the reaction was delayed - the peak of secretion was observed after 4 h. The evaluation of the GNK nucleus state after the exposure to both oxidized and unmodified gDNA by comet-assay showed double-stranded breaks formation by specified time. In contrast to the neuroprotective effect of native gDNA which became more appreciable with increase in concentration from 5 to 50 ng/ml, oxidized gDNA even in low concentrations (<5 ng/ml) reduced neurons' survival in glutamate excitotoxicity. Normally, it induced the suppression of reactive oxygen species production in neurons and astrocytes activation. *Conclusion.* These data suggest that ecDNA is an active member of intercellular interactions in the nervous system.

АНИМИЗМ И ВИТАЛИЗМ В КОНТЕКСТЕ ИСТОРИИ РЕФЛЕКСА

Копаладзе Р.А.¹, Кубатиев А.А.¹, Сточик А.М.²

¹ФГБУ РАМН НИИ общей патологии и патофизиологии РАМН Москва, revazkop@mail.ru

²ФГБУ РАМН НИИ истории медицины РАМН Москва, Россия

В XVII веке Декарт сформулировал механистическую схему рефлекса, а в начале XX века И.П.Павлов - теорию условного рефлекса. Обе эти теории исключают из своей структуры *сознание* и *субъективные элементы* в качестве промежуточного звена между стимулом и ответной реакцией (**S**→**R**). Однако уже врачи древности отмечали разницу между движениями органов человеческого тела, не требующими участия сознания и совершающимися под контролем его. Начиная с античного периода и вплоть до конца XIX века, существовали два мировоззрения в отношении человека и животных - «анимизм» и «витализм». Элементы *анимизма* (мир идей) содержатся в учениях Платона, а элементы *витализма* - Аристотеля, который признавал у живых организмов внутренние целевые причины (энтелехию). Вместо *пассивного мира идей* Платона немецкий врач, химик Г.Шталь (1708) под *анимизмом* понимал способность души управлять человеческим телом. В конце XIX века Г.Дриш развил учение об энтелехиальном витализме, рассматривая *жизненную силу* как нечто, в самом себе несущее цель. Недостатком *витализма* является то, что «*жизненная сила*» рассматривается в отрыве от материи. Однако и понятие рефлекса исторически трактовалось по-разному. Так, Р.Витт (1763), в отличие от картезианского механицизма, развил учение о «чувственном принципе» (sentient principle), согласно которому между **S** и **R** в качестве посредника выступает *нематериальный фактор* - «чувство». В XX веке Э. Толмен (США) в опытах на крысах, ищущих выход из лабиринта, установил (1932г), что поведением крыс управляют не те материальные стимулы, которые действуют на них в данный момент, а особые внутренние психические регуляторы (когнитивная карта). Сходные представления, в 20-ые годы XX века, развивал И. С. Бериташвили (СССР), который экспериментально установил, что поведение собаки, поставленной в ситуацию решения задачи, определяется не действующими в данный момент *материальными стимулами*, а *мысленными образами* о них. Редуцировать явления жизни до материальных процессов, несмотря на гигантские успехи молекулярной биологии, невозможно, что привело в XX веке к возникновению немеханистического *органицизма* [С. Еммеше, 2004 и др.]. Попытка уйти от *механицизма*, не впадая при этом в позиции *витализма*, вполне возможна путем осмысления в качестве промежуточного звена между **S** и **R** таких *свойств живой материи* как *биологические потребности, чувства, воля, интересы, сознание, душа*. Развитие *теории функционирования и поведения живых организмов (включая человека)*, не сводимой к кибернетике, синергетике или к каким либо другим физическим и химическим теориям, следует считать перспективным направлением биомедицины XXI-го века и, в частности, моделирования когнитивной дисфункции.

ANIMISM AND VITALISM IN THE CONTEXT OF REFLEX HISTORY

Kopaladze R.A.¹, Kubatiev A.A.¹, Stochik A.M.²

Federal State Budgetary Institutions of Russian Academy of Medical Sciences:

¹"Institute of General Pathology and Pathophysiology" and ²"Institute of the History of Medicine", Moscow, Russia.
E-mail: revazkop@mail.ru

In the XVII century René Descartes has formulated the mechanistic scheme of the reflex and at the beginning of the XX th century Ivan. P. Pavlov – the conditioned reflex theory. Both these theories exclude from their structure consciousness and subjective elements as an intermediate link between the stimulus and response (S→R). However, the doctors of the antiquity took already notice of the difference between the human body movements not demanding participation of consciousness and those made under its control. Since the antique period and up to the XIX – th century end, there were two outlooks concerning the person and animals – "animism" and "vitalism". The animism elements (the world of ideas) are contained in Platon's doctrines and elements of vitalism in Aristotle's, who recognized internal purpose reasons (enteleheia). Instead of Platon's passive world of ideas the German doctor chemist Georg Ernst Stahl (1708) implied as animism an ability of a soul to operate a human body. At the end of the XIX century Hans Driesch developed the doctrine, about entelecheial vitalism, considering vital force as something in itself bearing the purpose. The vitalism shortcoming is that the "vital force" is considered in the isolation of the matter. However, the notion of a reflex was historically treated differently. So, Robert Whytt (1763), unlike Cartesian mechanitsism, developed the teaching about a "sentient principle", according to which between S and R there serves the non – material factor – feeling – as an intermediary. In the XX th century Edward Chace Tolman (USA) in his experiments on rats established that rats' behavior is not governed by those material stimuli, which influence at them at the moment, but special internal mental regulators (cognitive card). Similar ideas were developed in the 20 ies of the XX – th century by Ivan S. Beritashvili (USSR), who experimentally established that the dog's behavior put up in a situation of solving a problem is defined not by material stimuli acting at present, but by its fancies about them. To reduce the life phenomena to material processes, inspite of molecular biology gigantic achievement, is impossible; in the XX th century it has led to occurrence of nonmechanistic organitsism [Claus Emmeche 2004, etc]. An attempt to escape mechanitsism without thus running into vitalism is quite possible by comprehension as an intermediate line between S and R such properties of a living matter as biological requirements, feelings, will, interest, consciousness, soul. Development of the theory of functioning and life organisms behavior (including the person), not reduced to cybernetics, synergetics or to whatever other physical and chemical theories, is necessary to consider as a perspective direction of the XXI century biomedicine and particular modeling of cognitive disfunction.

ВЛИЯНИЕ НЕОСОЗНАВАЕМОГО ВОСПРИЯТИЯ ЗВУКОВЫХ СТИМУЛОВ НА КОМПЛЕКС ПОТЕНЦИАЛОВ ГОЛОВНОГО МОЗГА, СВЯЗАННЫХ С ДВИЖЕНИЕМ

Копейкина Е.А., Хороших В.В., Иванова В.Ю

Санкт-Петербургский Государственный Университет, биолого-почвенный факультет, кафедра ВНД и психофизиологии, лаборатория Физиологии сенсомоторных систем

Целью работы стало определение влияния неосознаваемого восприятия акустических стимулов на электрическую активность мозга человека. Для формирования неосознаваемого восприятия использовали фонологический прайминг (процесс, при котором на распознавание слова влияет представленный ранее фонологически связанный стимул). Показано (Radeau et al., 1998), что прайминг достоверно влияет на такие параметры моторной реакции человека, как время реакции и процент правильных ответов (нажатий на кнопку). В то же время, малоизученным остается эффект, который оказывает прайминг на комплекс потенциалов, связанных с движениями (КПСД).

У испытуемых регистрировали комплекс потенциалов, возникающих при нажатии на кнопку в ответ на акустические стимулы. Стимулами для эксперимента выбрали 2 однослоговых слова русского разговорного языка с отличием только в одну гласную букву: сад и суд. Длительность слова-цели - 375 мс. Слово-прайм представляло собой слово «сад» уменьшенное по длительности (до 112 мс) за счет редукции преимущественно гласного звука. Неосознаваемость восприятия слова-прайма обеспечили его предъявлением между 2 одинаковыми тональными посылками с частотой заполнения 1000 Гц. Использовали два типа стимулов – повторный прайминг (совпадающие прайм и слово-цель «сад-сад») и альтернативный прайминг, в котором прайм и слово-цель не совпадали «сад-суд»). Интервал между окончанием второй тональной посылки и началом слова-цель составил 50 мс. Последовательность стимулов включала «контрольные» стимулы с изолированным словом-целью (между тональными посылками была тишина). Все звуковые стимулы проигрывали через наушники Acoustics K 141 studio (неравномерность в диапазоне от 40 Гц до 10000 Гц не превышала ±10 дБ). Параллельно звуковым стимулам на экране ЖК-монитора предъявляли написанные слова «сад» и «суд». Согласно инструкции испытуемый должен был нажимать на кнопку джойстика, как только слово, произнесенное в наушниках, совпадет со словом на экране. По окончании опыта испытуемого просили подробно описать, какие слова он слышал в наушниках. В своих отчетах ни один из испытуемых не отметил наличия слова «сад» или «суд» между тональными посылками.

Во время опыта регистрировали электроэнцефалограмму от 19 стандартных отведений (Fp1, Fp2, F3, F4, F7, F8, Fz, Cz, Pz, T3, T4, T5, T6, P3, P4, P5, P6, O1, O2) в соответствии с международной системой 10-20. Запись осуществляли монополярно, с использованием объединенного ушного референта

$((A1+A2)/2)$. Для исследования влияния неосознаваемого восприятия на КПСД, выбрали эпохи ЭЭГ длительностью 1000 мс (700 мс до нажатия на кнопку). На интервале от -700 до -500 мс анализировали амплитуду и латентный период пика потенциала готовности, и на промежутке от -100 до -300 мс – потенциал премоторной позитивности.

Результаты предварительного анализа показали противоположный характер влияния повторного и альтернативного прайминга на амплитуду компонентов КПСД: уменьшение амплитуды потенциала готовности в ответ на стимул «сад-сад» по сравнению с изолированным предъявлением слова «сад» и увеличение амплитуды потенциала премоторной позитивности в ответ на стимул «сад-суд» по сравнению со стимулом «суд». Это свидетельствует о том, что выявленное ранее влияние неосознаваемого восприятия звуковых стимулов на временные параметры двигательной реакции человека, может быть обусловлено изменением параметров потенциала готовности к действию.

THE INFLUENCE OF AUDITORY STIMULI UNCONSCIOUS PERCEPTION ON THE MOVEMENT-RELATED CORTICAL POTENTIALS

E.A. Kopeikina, V. V. Khoroshikh, V.Y. Ivanova

St. Petersburg State University, Biological Faculty, Department of Psychophysiology, Laboratory of Physiology of sensorimotor systems

The aim of our research was to determine the influence of acoustic stimuli unconscious perception on the electric activity of human brain. In the experiment we used the model of phonological priming (the process by which to recognize the words presented earlier influenced phonologically related to the stimulus). It is shown (Radeau et al., 1998) that priming significantly affects the motor reaction parameters such as the reaction time and the percentage of correct responses (pressing a button). At the same time, the priming effect on potentials related with movements, in particular the Bereitschaftspotential (readiness potential), is less studied, what was the task of this work.

We recorded the range of potentials that arise with subject pressing a button in response to acoustic stimuli. The stimuli chosen for the experiment were two one-syllable words of the Russian spoken language with difference in only one vowel letter: the [sa:d] and the [su:d]. The duration of the target word - 375 ms. The word-prime was a word [sad] with a reduced duration (up to 112 ms), mainly due to the reduction of the vowel sound. Subliminal perception of the prime was ensured by its presentation between the two identical tones with a carrier frequency of 1000 Hz. We used two types of stimuli representation – a repetition-priming (matching prime and target word "[sad] - [sa:d]") and an alternative priming, where prime and target word did not match "[sad]-[su:d]"). The interval between the end of the second tone and the beginning of the target-word goal of 50 ms. The sequence of stimuli included "control" stimuli with isolated target-word (with silence between the tones). All sound stimuli were transmitted through headphones Acoustics K 141 studio (non-uniformity in the range from 40 Hz to 10,000 Hz did not exceed ± 10 dB). Simultaneously the written words "sad" and "sud" were presented on the screen of the LCD monitor. According to the instructions the subject had to press the joystick button if word spoken in the headphones coincided with a word on the screen. By the end of the experiment subjects were asked to describe in detail what words he heard in the headphones. None of the subjects did not mention the presence of the word [sa:d] or [su:d] before target-word.

During the experiment EEG was recorded from 19 standard leads (Fp1, Fp2, F3, F4, F7, F8, Fz, Cz, Pz, T3, T4, T5, T6, P3, P4, P5, P6, O1, O2) according to with the international system 10-20%. Monopolar recording was carried out using the combined aural referent $((A1 + A2)/2)$. To investigate the influence of unconscious perception on movements related potentials we chose EEG epochs lasting 1000 ms (700 ms before the button was pressed). In the range from -700 to -500 ms we analyzed the amplitude and latency of the peak of readiness potential, and in the interval from -100 to -300 ms – the premotor positivity potential.

A preliminary analysis showed the opposite effect of the repetition and alternative re-priming on the amplitude of the movements related potentials: reducing the amplitude of the potential availability in response to a stimulus "[sad]-[sa:d]" in comparison with the isolated presentation of the word [sa:d] and increasing of the amplitude of the premotor positivity potential in response to a stimulus "[sad]-[su:d]" compared with the stimulus [su:d]. This indicates that the previously revealed influence of unconscious perception on the timing of motor responses of man is likely to be caused by changes of readiness potential parameters.

ОСОБЕННОСТИ СЕРЕДЕЧНОГО РИТМА И ДЫХАНИЯ У БЕЛУХ ВО ВРЕМЯ ДЕЙСТВИЯ АКУСТИЧЕСКОГО ШУМА

Корнева С.М.¹, Рожнов В.В.², Мухаметов Л.М.^{1,2}, Лямин О.И.^{1,2,3}

¹ООО Утришский дельфинарий, Москва, Россия; ²Институт проблем экологии и эволюции РАН, Москва, Россия; ³Центр по изучению сна, Калифорнийский университет в г. Лос-Анджелес и Научная корпорация Сепалведа Администрации по делам ветеранов США, Калифорния, США; oilyamin@yahoo.com.

Акустический шум – один из важнейших факторов антропогенного воздействия на морских животных. Большинство исследований влияния шума на морских млекопитающих были посвящены изучению связи между параметрами шума и последующими нарушениями слуха или изменениям в поведении животных.

Задача данного исследования состояла в изучении влияния акустического шума на частоту сердечных сокращений (ЧСС) и особенности дыхания белух. Исследования проводились на 3 молодых белухах, которые содержались на Утришской морской станции РАН. Белухам предъявляли полосовые (ширина одна октава) акустические шумы (частота: 9.5 -108 кГц; интенсивность 140- 165 дБ; длительности: 1,3,10 и 30 мин). По частотным характеристикам шумы перекрывали зону наилучшего слуха белух, а по интенсивности – были близки к интенсивностям техногенных шумов, с которыми морские млекопитающие сталкиваются в океане (например, при разработке месторождений газа и нефти). Выраженная реакция на шум наблюдалась у 2 из 3 животных. У белухи 1 одновременно с началом шума ЧСС резко учащалась (до 210 % от значений в контроле), т.е. развивалась тахикардия длительностью до 4 мин. Выраженность и продолжительность тахикардии зависели от частоты (были максимальными при частоте 19-27 кГц) и интенсивности шума. Дыхание при предъявлении шума учащалось, но эти изменения ограничивались первой минутой действия шума. Реакция на шум у белухи 1 аналогична детально исследованной на людях и наземных млекопитающих "акустической реакции испуга". У белухи 2 реакция была противоположной – ЧСС при предъявлении шума урежалась (до 11% от контрольных значений), т.е. развивалась брадикардия длительностью до 5 минут. Выраженность реакции у данного животного была примерно одинаковой в диапазоне частот от 9.5 до 54 кГц. Одновременно с урежением ЧСС белуха 2 задерживала дыхание более чем на 5 мин. Брадикардия одновременно с задержкой дыхания у белухи 2 напоминают изменения ЧСС и дыхания, которые сопровождают заныривание ("нырятельная реакция") у морских млекопитающих. Таким образом, ЧСС может служить критерием физиологической реакции белухи на предъявление акустического шума, включая антропогенный. Тип и выраженность реакции могут определяться индивидуальными особенностями животных и степенью их адаптированности.

CARDIAC RESPIRATORY RESPONSE TO ACOUSTIC NOISE IN BELUGAS

Korneva S.M., Rozhnov V.V., Mukhametov L.M., Lyamin O.I.

¹Utrish dolphinarium Ltd., Moscow, Russia; ²Severtsov institute of ecology and evolution, RAS, Moscow, Russia. 3 Center for sleep research, UCLA and Sepulveda Research Corporation, CA, USA; oiliamin@yahoo.com

Acoustic noise is one of the anthropogenic impacts on marine life. To date, the majority of studies examined the effect of noise on hearing and behavior in marine mammals. The objectives of this study were to investigate the effect of acoustic noise on the heart rate (HR) and breathing pattern in belugas. The study was conducted on 3 young belugas housed at Utrish Marine Station of RAS. The belugas were exposed to an octave band fatiguing acoustic noise (frequency: 9.5-108 kHz; level: 140-165dB; duration 1,3,10 and 30 min). The frequency of noise overlapped the range of best hearing for the beluga and the level of noise was comparable with the level of technogenic noise to which marine mammals can be exposed to in the ocean (e.g., seismic surveys for oil and gas exploration). Two out of 3 belugas responded to the acoustic noise. In beluga 1 the acoustic noise evoked cardiac acceleration (instantaneous HR exceeded 200% of the baseline level) or tachycardia, which lasted up to 4 min. The degree and duration of tachycardia depended both on the frequency (it was maximal at the frequencies of 19-27 kHz) and level of noise. The breathing became more frequent during the noise exposure but these changes lasted less than 1 min. The response to acoustic noise in beluga 1 resembled the "acoustic startle response" to sudden presentation of a loud unexpected sound, thoroughly studied in humans and terrestrial mammals. The response to the noise exposure in beluga 2 was opposite. In this animal an acoustic noise evoked cardiac deceleration (instantaneous HR decreased to 11% of the baseline level) or bradycardia. The degree of response was comparable at the frequency of 9.5-54 kHz and then slightly declined at a higher frequency. When the noise started, the beluga held its breath (became apneic) for a period longer than 5 min. The parameters of bradycardia evoked by fatigue acoustic in beluga 2 resembled the changes observed in cetaceans when they submerge ("diving reflex") or hold their breath. Therefore, the HR can be used as a measure of physiological response to fatiguing acoustic noise in the beluga, including to anthropogenic noise. The pattern and expression of the cardiac response in belugas may be subject of individual differences and the degree of adaption to the experimental procedure.

ВЛИЯНИЕ МОДЕЛИРУЕМОЙ МИКРОГРАВИТАЦИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ НИЗКОЧАСТОТНОЙ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИИ НА АРХИТЕКТУРУ И ФУНКЦИИ СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦ ЧЕЛОВЕКА

Коряк Ю.А.¹, Кузьмина М.М.², Козловская И.Б.¹

¹Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «ГНЦ РФ - Институт медико-биологических проблем РАН», Москва, РОССИЯ; ²Федеральное учреждение «Клиническая больница N 1» Управления Делами Президента РФ, Москва, РОССИЯ; yurikoryak@mail.ru

Важным детерминантом функциональных свойств мышц является их внутренняя архитектура (Gans, Voss, 1965; Fukunaga et al., 1992). Целью исследования было изучение изменений архитектуры медиальной (МИМ) и латеральной икроножных мышц (ЛИМ) и камбаловидной мышцы (КМ) у группы мужчин в условиях «сухой» водной иммерсии – ИМ (Шульженко, Виль-Вильямс, 1976) длительностью 7 суток с применением электростимуляции (ЭСТ). ЭСТ мышц конечностей проводили с использованием электростимулятора («СТИМУЛ НЧ-01», РОССИЯ), генерирующего электрические импульсы длительностью 1 мс с частотой 25 Гц в режиме 1 с сокращения 2 с отдыха. ЭСТ выполнялась на протяжении 6 суток по 3 часа/день. Для определения максимальной произвольной силы (МПС) трехглавой мышцей голени (ТМГ), использовали изокинетический динамометр «Biodex» (USA). Для определения архитектуры МИМ, ЛИМ и КМ использовали В-режим изображения системы «SonoSite MicroMaxx» (USA) с электронным линейным датчиком 7.5 МГц. Визуализация изображения МИМ, ЛИМ и КМ осуществлялась в покое и при усилении 50 % МПС (позиция коленного и голеностопного суставов 90 °). Длина (L) и угол (θ) наклона волокон

определялись согласно Kawakami et al. (1993) и Fukunaga et al. (1997). После ИМ с ЭСТ МПС ТМГ увеличилась на 11 %; L и θ наклона волокон МИМ, ЛИМ и КМ в условиях покоя уменьшились на 12, 13, 13 и 22, 20, 16 %, соответственно, а при усилении 50 % МПС — на 18, 22, 21 и 17, 22, 17 %, соответственно. Снижение L и θ наклона волокон указывает на потерю не только последовательно расположенных, но и параллельно расположенных саркомеров. Функциональным следствием снижения L волокон может быть уменьшение степени укорочения волокон во время сокращения мышцы, что соответственно отразится и на отношении *сила-длина* и *сила-скорость*. Уменьшение числа последовательно расположенных саркомеров позволяет предположить, что величина развиваемого усилия мышечными волокнами будет сниженной (Woo et al., 1982; Narici et al., 1998). Меньший θ наклона волокон во время сокращения мышцы, по-видимому, частично компенсирует потерю в силе благодаря более эффективной передаче силы, развиваемой волокнами сухожилию. Сниженный θ наклона волокон, возможно, является результатом уменьшения жесткости сухожилия или мышечно-сухожильного комплекса (Kubo et al., 2000). Более того, увеличение МПС позволяет предположить, что во время ЭСТ поток афферентных импульсов от мышц вызывает длительное увеличение корковой возбудимости (Khaslavskaja, Sinkjaer, 2005; Gollins, 2007) и, таким образом, увеличенное «плато» возбудимости может внести свой вклад в центральный фактор, определяющий величину развивающегося момента (МПС) мышцы.

EFFECT OF ELECTRICAL STIMULATION ON ARCHITECTURE AND SOME CONTRACTILE CHARACTERISTICS IN MEN

Koryak Yu.A.¹, Kuz'mina M.M.², Kozlovskaya I.B.¹

¹State Scientific Center — Institute of Biomedical Problems of the RAS, Moscow, RUSSIA; ²Clinical Hospital N 1 President Medical Center, Moscow, RUSSIA; yurikoryak@mail.ru

The internal architecture of a muscle is an important determinant of its functional characteristics (Gans, Bock, 1965; Fukunaga et al., 1992). There is a paucity of studies on the effects of disuse (Maganaris et al., 1998) or simulated microgravity (Kubo et al., 2000) on muscle architecture. The purpose of the present study was to investigate the internal architecture of the triceps surae [medial (GM) and lateral (LG) and soleus (Sol) muscles] in relation to the functional characteristics of the plantarflexors after 7 days of «dry» water immersion (DI) with exercise countermeasures (long-term functional electrical stimulation – FES). To simulate microgravity the DI model has been used (Shulzhenko, Vil-Villiams, 1976). FES is applied to 4 muscle groups of both lower extremities. The FES is performed during 3 h/d with 1 s «on» and 2 s «off» and a frequency of 25 Hz. The electrical stimulus was provided by the «STIMUL LF-1» stimulator (RUSSIA). Subjects performed isometric plantarflexion contractions on an isokinetic dynamometer («Biodex», USA) at ankle angles of 0°. All measurements were carried out with the knee joint flexed at 90°. A real-time B-mode ultrasound apparatus («SonoSite MicroMaxx», USA) with a 7.5 MHz linear-array probe was used to obtain sagittal images of the GM, LG and Sol at rest and at 50 % of plantarflexor MVC at the neutral ankle position. The fascicle pennation angle (θ) and the length of fascicles (L) was measured according to (Kawakami et al., 1993; Fukunaga et al., 1997). After the DI with application of FES, MVC increased by 11 %, whereas absence of preventive actions results in reduction in MVC more than on 30 % (Koryak, 1996—2006). After DI, in the passive condition, L fibres in the MG, and LG, and Sol has decreased for 12, 13, and 13 %, but in the active condition by 18, 22, and 21 %, respectively. The fascicle θ , in the passive condition, was decreased by 22, 20 and 16 %; but in the active condition by 17, 22 and 17 %, respectively. Internal architecture of the GM, LG, and Sol muscle was altered and this was only partially prevented by exercise countermeasures. Both fascicle L and θ were reduced after DI, this strongly suggests a loss of both in-series and in-parallel sarcomeres, respectively. The functional consequence of the decreased fascicle length was a reduced shortening during contraction. The loss of in-series sarcomeres would mean that this is likely to have implications both on the *force-length* and *force-velocity* relationships of the muscle. The observation of a smaller pennation angle during contraction after DI will partially compensate for the loss of force, because of a more efficient force transmission to the tendon. The reduced initial resting θ probably grows out reduction decreased tendon stiffness or of the muscle-tendon complex (Kubo et al., 2000). In conclusion, FES was partially successful in mitigating the loss of function and architecture induced by prolonged DI. Apparently, by ascending during FES a flow muscular afferentation can induce long-lasting increases in cortical excitability (Khaslavskaja, Sinkjaer, 2005; Gollins, 2007), thus, enhanced transmission through long-loop pathways may contribute to central torque.

УСПЕШНОСТЬ ОВЛАДЕНИЯ МЕТОДИКОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА АЛЬФА-РИТМА У ОБСЛЕДУЕМЫХ ЛИЦ

Коцан И.Я., Федорчук О.Ю., Евпак Н.В., Абрамчук О.Н., Кузнецов И.П.

Волынский национальный университет имени Леси Украинки, г. Луцк, Украина; mnv2010@ukr.net

Сеансы ЭЭГ-биоуправления выполнялись с помощью аппаратно-программного комплекса «НейроКом». В исследовании приняли участие 12 человек, которых поделили на 2 основных группы. Разделение на две испытуемые группы осуществлялось на основе визуального анализа ЭЭГ. В контрольную группу входили лица, у которых на фоновой ЭЭГ наблюдали наличие альфа-ритма, тогда как экспериментальную группу составили лица, у которых классический затылочный альфа-ритм визуально не

наблюдался. Обе группы были разделены в свою очередь на две подгруппы в зависимости от цели тренинга, которая заключалась как в увеличении мощности альфа-ритма ЭЭГ (две подгруппы с различным типом фоновой ЭЭГ), так и в её снижении (другие две подгруппы). Альфа-тренинг включал в себя 15 минут аппаратного биоуправления с помощью зрительного сигнала. Визуальная обратная связь обеспечивалась изображением двух шариков разных цветов, один из которых являлся целью. Испытуемые участвовали в пяти сеансах с перерывом три-пять дней. Границы альфа-диапазона, в пределах которых определялась мощность альфа-ритма устанавливались относительно индивидуальной частоты альфа-ритма (по Климешу). Для анализа результатов исследований был использован метод вариационной статистики - корреляционная зависимость между порядковым номером сеанса и мощностью изучаемого диапазона ЭЭГ. Данные вычислялись в программном пакете MS Excel 2007.

В результате анализа полученных данных, было показано, что только у представителей контрольной подгруппы, которую стимулировали к повышению мощности альфа-ритма, наблюдалось достоверное значение коэффициента корреляции указанных показателей (0,91). У остальных испытуемых значение коэффициента корреляции составляло примерно 0,49. Кроме того, принимали во внимание показатель отношения мощности бета-диапазона к мощности альфа-диапазона, для этого показателя поведение коэффициента корреляции носило противоположный характер, то есть наблюдалась отрицательная корреляция для всех подгрупп. Необходимо отметить, что наибольший отрицательный коэффициент корреляции для значений бета/альфа зафиксирован в экспериментальной подгруппе, которую стимулировали к повышению мощности альфа-ритма (-0,17).

BIOFEEDBACK TRAINING EFFICACY DEPENDING ON SUBJECT'S ALPHA-RHYTHM TYPE

Kotsan I.Ya., Fedorchuk O. Yu., Ievpak N. V., Abramchuk O. N., Kuznetsov I. P.

Lessya Ukrainka Volyn National University, Lutsk, Ukraine, mnv2010@ukr.net

Neurofeedback sessions were conducted using "Neurocom" EEG set. 12 volunteers, divided into 2 principal groups, according to their EEG type, took part in experiment. Persons with classic resting EEG alpha-rhythm formed control group, persons without resting EEG alpha-rhythm formed the test group. Both groups were divided into two subgroups, according to neurofeedback goals. The goals were to increase EEG alpha power (two subgroups with different resting EEG type) and to decrease EEG alpha power (the other two subgroups). Alpha-training sessions were 15 minutes long and were based on visual feedback. Visual feedback used two spheres of different color, where the first one represented the goal and the second represented the current alpha-rhythm power. Each subject took part in five sessions with the 3-5 days interval between sessions. The alpha-band bounds were determined according to Klimesch, relative to the individual alpha-band frequency. The correlation coefficient was used for statistical estimation of obtained results – the correlation between sessions order and EEG-band power were analyzed. Statistical procedures were conducted with the help of MS Excel 2007.

It was shown, that only the persons of control group, who were stimulated to increase EEG alpha-band power, had significant correlation between the studied characteristics (0,91). The subjects in the other groups had non-significant correlations (approx. 0,49). In addition, the beta/alpha index was studied, which showed the opposite behavior to the EEG alpha-band index – the negative correlation was typical for all subgroups. It is necessary to emphasize, that the largest absolute value of beta/alpha index correlation was registered in test subgroup persons, who were stimulated to alpha-power increase (-0,17).

ХАРАКТЕРИСТИКИ ИСТОЧНИКОВ ВЫЗВАННОЙ АКТИВНОСТИ КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА У ЛЕВШЕЙ И ПРАВШЕЙ ПРИ КЛАССИФИКАЦИИ СТИМУЛОВ СВЯЗАННЫХ С ФОРМОЙ И ПОЛОЖЕНИЕМ ОБЪЕКТА

Коцан И.Я., Качинская Т.В., Кузнецов И.П., Дмитроца Е.Р., Абрамчук О.Н.

Волынский национальный университет имени Леси Украинки, кафедра физиологии человека и животных,
г.Луцк, Украина, lutskeeg@gmail.com

Специфика организации нервных центров в коре головного мозга у левшей, в сравнении с правшами, предполагает отличия в осуществлении не только моторных, но и перцептивных функций. На наш взгляд, данные отличия должны ощутимо проявляться в зрительной оценке локализации и формы объекта. Особый интерес при этом вызывает активность специфических областей в структурах головного мозга, связанных с реализацией данных функций и их особенностями у лиц с левым и правым типом мануальной асимметрии. В связи с этим, нами было проведено исследование источников вызванной активности и левшей и правшей по данным ИСА-анализа потенциалов, связанных с событиями, в условиях адекватной перцептивной нагрузки. В исследовании приняли участие 33 испытуемых, мужского пола, в возрасте 18-20 лет, которые были поделены на две группы – левши (14 человек) и правши (19 человек), в соответствии с результатами комплекса тестов, определявших профиль мануальной асимметрии. Процедура эксперимента включала регистрацию потенциалов, связанных с событиями в двух экспериментальных ситуациях. В первой экспериментальной ситуации испытуемый, согласно инструкции, должен был реагировать на закрашенную фигуру определённой формы среди контуров других фигур независимо от локализации данной фигуры на экране монитора. Во второй экспериментальной ситуации испытуемый должен был реагировать на любую закрашенную фигуру в случае, если она находилась в правом верхнем углу экрана. В дальнейшем проводился ИСА-анализ полученных данных. ИСА-компоненты, имевшие ярко выраженный артефактный характер и характеризовавшиеся низкой достоверностью из последующей обработки исключались. Определялись наиболее характерные источники вызванной активности для левшей и правшей.

В результате проведённого анализа, было установлено, что правши характеризуются большим количеством типичных источников электрической активности в первой экспериментальной ситуации, при этом один из источников регистрировали в правой верхней височной извилине. Для левшей наличие такого типичного источника не было характерным, при этом 3 из 4 типичных источников у них локализовались в структурах лимбической системы. Для второй экспериментальной ситуации у испытуемых обеих групп отмечено по 6 типичных источников, которые расположены в основном в структурах лимбической системы и

затылочных отделах коры головного мозга. При этом один из типичных источников у правшей фиксируется в теменных отделах коры правого полушария головного мозга, что является спецификой данной группы испытуемых.

BRAIN CORTEX EVOKED ACTIVITY SOURCES FEATURES DURING STIMULI FORM AND SPATIAL POSITION CLASSIFICATION IN GROUPS OF LEFT- AND RIGHT-HANDERS

Kotsan I.Ya., Kachynska T.V., Kuznetsov I.P., Dmytrotsa O.R., Abramchuk O.M.

Lessya Ukrainka Volyn National University, human and animal physiology department, Lutsk, Ukraine, lutskeeg@gmail.com

The organization of brain cortex nervous centers of left-handers, in comparison with right-handers, suggests the existence of differences either of motor or perceptive functions. In our opinion, these differences have to be revealed in visual estimation of object's form and localization. Thus, the activity of specific brain areas, related to the mentioned functions implementation, and their peculiarities, depending on motor asymmetry type, is the question of particular interest. Hence, our research was aimed at studying evoked activity sources of left- and right-handers, based on ERP ICA-analysis under conditions of adequate perceptive task. 33 males, age 18-20, divided into two groups according to manual asymmetry tests (14 left-handed subjects, 19 right-handed subjects), took part in our study. The experiment consisted of two functional probes, during which the ERPs were registered. During the first probe the subjects had to respond to a painted figure of specific form among the outlined figures of other forms, regardless of the figure position on the screen. During the second probe the subjects had to respond to any painted figure, which was found on the right upper corner of the screen. After getting ERP data, the ICA-analysis was conducted. Artifact and low-significance ICA-components were excluded from further processing. The most typical sources of evoked activity were defined for left- and right-handers.

It was shown, that right-handers have more typical electrical activity sources during the first probe, herewith one typical source was registered in the right superior temporal gyrus. The left-handers had no such typical source, herewith, they had 3 of 4 typical sources localized in limbic system structures. During the second probe, each experimental group had 6 typical sources, which were localized mainly in limbic system structures and occipital cortex regions. One of the typical sources in right-handers was localized in the right parietal cortex. This was the specific feature of the right-handers group.

ФАРМАКОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ МЕБИКАРА В СВЕРХНИЗКИХ ДОЗАХ

Кравченко А.Н.¹, Аникина Л.В.², Рыжкина И.С.³

¹Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт органической химии им. Н. Д. Зелинского РАН, 119991 Москва, Россия, kani@server.ioc.ac.ru; ²Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт технической химии Уральского отделения РАН, Пермь, Россия; ³Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт органической и физической химии им. А.Е. Арбузова Казанского научного центра Российской Академии наук, Казань, Россия

Для подтверждения полученных физико-химических результатов по образованию наноассоциатов было изучено влияние мебикара в сверхнизких концентрациях на поведенческие реакции мышей. Влияние мебикара на двигательную и исследовательскую активность изучали в тесте «открытое поле». По количеству пересеченных мышью в течение 3 минут квадратов судили о влиянии на двигательную активность, по количеству обследованных за 3 минуты отверстий судили о влиянии на исследовательскую активность. Данные сравнивали с данными контрольной группы. Влияние мебикара на анксиолитическую активность исследовали в тесте «приподнятый крестообразный лабиринт». О влиянии на тревогу судили по времени нахождения мыши в открытых рукавах лабиринта в течение 3 минут опыта. Данные сравнивали с данными контрольной группы. Статистическую обработку данных проводили по критерию Стьюдента. Эффект считали достоверным при $p \leq 0,05$.

Растворы мебикара определенной концентрации готовили на физиологическом растворе (0,9% NaCl) методом последовательных разведений. Контрольной группе мышей вводили физиологический раствор. В каждой группе было по 8-12 мышей. Все опыты проводили строго с 14.30 до 16.30, мышей контрольной и опытной группы вводили в эксперимент поочередно.

Как показали эксперименты, складывается достаточно убедительная картина связи концентрации мебикара и его влияния на поведение животных. В обычной дозе (100 мг/кг, -3 М) мебикар проявляет анксиолитическое действие, выражающееся в увеличении времени нахождения в открытых рукавах приподнятого крестообразного лабиринта. Данный анксиолитический эффект сочетается со снижением исследовательской активности мышей, при этом двигательная активность сохраняется. Со снижением дозы начинает проявляться психостимулирующий эффект мебикара. Максимально в ряду исследованных доз он проявляется в концентрации -7 М (20 мкг/кг), достоверно увеличивая двигательную активность мышей в 3 раза, а исследовательскую – в 1,5 раза. При концентрациях -10 М (20 нг/кг) и -14 М (0,2 нг/кг) стимулирующий эффект мебикара снижается, почти по всем показателям не достигая достоверных значений. Исключение составило достоверное увеличение двигательной активности мышей под действием дозы мебикара -14 М (0,2 нг/кг).

Таким образом, в результате эксперимента были зафиксированы удивительные свойства мебикара влиять на поведенческие характеристики животных при введении сверхнизких доз, изменяя фармакологический профиль соединения на противоположный.

Работа выполнена при поддержке Программы 6 ОХНМ РАН (ОХ-6).

FARMACOLOGICAL EFFECT OF MEBICAR IN ULTRA LOW DOSES

Kravchenko A.N.,¹ Anikina L. V.,² Ryzhkina I. S.³

¹N. D. Zelinsky Institute of Organic Chemistry, Russian Academy of Sciences, 119991 Moscow, Russia, kani@server.ioc.ac.ru; ²Institute of Technical Chemistry, Ural Division, Russian Academy of Sciences, Perm, Russia; ³Arbuzov Institute of Organic and Physical Chemistry, Kazan Research Center, Russian Academy of Sciences, Kazan, Tatarstan, Russia

With a view to support obtained physicochemical data on the generation of nanoassociates we examined an impact of Mobicar ultra low concentrations on behavioral reactions of mice. The Mobicar effect on the motor and exploratory performance was studied in the in open field test. The impact on the motor activity was judged from the number of squares passed through by the mouse during 3 minutes and the impact on the exploratory performance was judged on the basis of the number of orifices examined during 3 minutes. The data was compared to the control group. The Mobicar influence on the anxiolytic activity was researched in the elevated plus maze test. The impact on anxiety was estimated by the time of the mouse's presence in open maze passages during 3 minutes of the ongoing test. The data was compared to the control. Statistic data processing was performed using Student's criterion. The effect was considered credible at $p \leq 0.05$.

Mobicar solutions were prepared in a certain concentration using physiological solution (0.9% NaCl) by successive dilutions. Physiological solution was injected to the control group of mice. Each group consisted of 8-12 mice. All tests were performed exactly from 14.30 to 16.30, Control and test mice alternated in the test.

The tests have shown a rather convincing relation between the Mobicar concentration and its effect on the mice behavior. As administered in a conventional dose (100 mg/kg, -3 M), Mobicar exerts the anxiolytic action expressed in increased time of the mice presence in the open passages of the elevated plus maze. This anxiolytic effect is combined with a lower exploratory activity however the motor performance persists. The psychogenic effect of Mobicar begins to show up at a lower dose. Its maximum manifestation within the tested dose series is achieved in concentration -7 M (20 mg/kg) where the mice' motor performance credibly increases 3-fold and exploratory – 1.5-fold. At concentrations -10 M (20 ng/kg) and -14 M (0.2 ng/kg) the Mobicar stimulating effect diminishes and does not reach credible values by actually all indicators. An exception is a credible motor activity rise in the mice under the action of the -14 M (0.2 ng/kg) Mobicar dose.

Hence the experiment allowed fixing a surprising ability of Mobicar in ultra low doses to influence the behavioral characteristics of animals and acquire an alternative pharmacological profile.

The research was supported by the RAS Ch&MSD Program (ChD-6).

НЕЙРОТРОПНАЯ АКТИВНОСТЬ ГЛИКОЛЬУРИЛОВ И ИХ ПРОИЗВОДНЫХ

Кравченко А.Н.¹, Аникина Л.В.², Вихарев Ю.Б.², Махова Н.Н.¹

¹Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт органической химии им. Н. Д. Зелинского РАН, Москва, Россия; kani@server.ioc.ac.ru

²Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт технической химии Уральского отделения РАН, Пермь, Россия

В связи с тем, что в 1979 году в медицинскую практику внедрен дневной транквилизатор – меликар, синтез которого был разработан в ИОХ РАН, в последующие годы нами разрабатываются методы получения гликольурилов и их производных различного типа замещения по атомам азота и углерода и изучается нейротропная активность этих соединений.

К настоящему времени синтезированы 2-(I), 2,4(2,6- и 2,8)-ди-(II-IV), 2,4,6-три-(V) и 2,4,6,8-тетра(VI-VIII)алкил-, 2-(IX-XI) и 2,6-ди(аминоалкил(гидроксиалкил, карбоксиалкил))гликольурилы (XII-XIV) и их аналоги с фенильными заместителями при мостиковых атомах углерода (XV-XVII), полициклические конденсированные гетероциклы с фрагментом гликольурила и фармакофорными группами при атомах азота в других циклах (XVIII, XIX).

Изучение нейротропной активности соединений всех типов проводили *in vivo* на белых беспородных мышях-самцах массой 22-24 г. Мыши были разбиты на изолированные группы по 10-20 животных в группе. Все группы находились в равных условиях содержания и представляли собой выращенные в одно время пометы близких родственников. Поведенческие реакции оценивались в тестах «открытое поле» и «приподнятый крестообразный лабиринт». Двигательная активность определялась по количеству пересеченных квадратов в открытом поле и сумме заходов в открытые и закрытые рукава крестообразного лабиринта. Исследовательская активность оценивалась по количеству обследованных отверстий в открытом поле и по количеству вертикальных стоек и свисаний через край в крестообразном лабиринте. Степень тревожности мышей определяли по количеству заходов и времени нахождения в открытых рукавах лабиринта. Группе контрольных животных вводился физиологический раствор, опытным группам вводились исследуемые соединения в дозе 100 мг/кг внутривенно в физиологическом растворе, препаратом сравнения служил меликар также в дозе 100 мг/кг. Временной разрыв между мышами составлял 6 минут, через 1 час после этого мыши по одной сажались на 3 минуты в установку «открытое поле», а затем сразу на 3 минуты в «приподнятый крестообразный лабиринт». Все опыты проводились строго с 14.00 до 16.00 часов, в один день тестировались животные, введенные в эксперимент. Статистическую обработку данных проводили по критерию Стьюдента. Эффект считали достоверным при $p \leq 0,05$. Нейропротекторную активность исследовали в тестах «открытое поле» и «приподнятый крестообразный лабиринт» до и после гипоксии.

Установлено, что среди различных образом N-алкилзамещенных гликольурилов (I-VIII) наиболее активным оказался аналог меликара – альбикар (4,8-диметил-2,6-диэтилгликольурил), проявивший двухфазное действие, причем действие рацемата совпадает с действием только 2-го энантимера в половинной дозе. Среди функционально замещенных гликольурилов наиболее перспективными являются N-карбоксиалкильные гликольурилы, полученные с участием N-карбамоил-γ-аминомасляной кислоты (нейротропная активность), а также N-ацетиламиноэтильные гликольурилы с ноотропным действием. Полицикл, синтезированный с использованием γ-аминомасляной кислоты и имеющий циклогексильный

фрагмент в молекуле, снижает двигательную активность и проявляет анксиолитическое действие в тесте «крестообразный лабиринт», а также снижает двигательную активность в тесте «открытое поле» после гипоксии.

Работа выполнена при поддержке Программы 9 ОХНМ РАН (ОХ-9).

NEUROTROPIC ACTION OF THE GLYCOLURILS AND THEIR DERIVATIVES

Kravchenko A.N.,¹ Anikina L.V.,² Vikharev Yu.B.,² Makhova N.N.¹

¹N. D. Zelinsky Institute of Organic Chemistry, Russian Academy of Sciences (ZIOC RAS), 119991 Moscow, Russia, kani@server.ioc.ac.ru; ²Institute of Technical Chemistry, Ural Division, Russian Academy of Sciences, Perm, Russia

After that the day-time tranquilizer mebicar created in ZIOC RAS was introduced in medical practice in 1979 year we have developed the new methods for the preparation of glycolurils and their derivatives with different substituents at nitrogen and carbons atoms and their neurotropic activity were studied.

Till now 2-(I), 2,4(2,6- and 2,8)-di-(II-IV), 2,4,6-tri-(V) and 2,4,6,8-tetra-(VI-VIII)alkyl-, 2-(IX-XI) and 2,6-diaminoalkyl(hydroxyalkyl, carboxyalkyl)glycolurils (XII-XIV) and their analogues with phenyl substituents at bridges carbons atoms(XV-XVII), polycyclic fused heterocycles with glycoluril fragment and pharmacophoric groups at nitrogen atoms in other rings (XVIII, XIV).

The neurotropic activity of all types of compounds was studied *in vivo* on white outbred male mice weighing 22 to 24 g. The mice were divided into isolated groups of 10 to 20 animals. All groups were kept under the same conditions and represented broods of close relatives raised in the same period of time. The behavioural reactions were assessed in the open field and elevated cross maze tests. The motion behaviour was assessed based on the number of crossing of squares in the open field and the sum of entries into open and close arms of the cross maze. The exploratory activity was assessed based on the number of explored holes in the open field and the number of upright postures and hangings over the maze edge. The degree of anxiety was assessed based on the number of entries and the time of residence in the open arms of the maze. The control group of mice was administered with a physiological salt solution and the test mice were administered intraperitoneally with 100 mg per kg of the test compounds in the physiological salt solution. As the reference drug, mebicar was used (also 100 mg per kg). The time gap between mice was 6 min. An hour later, the mice were placed one by one into the open field setup for 3 minutes and immediately after that they were placed into the elevated cross maze. All tests were performed strictly in the period from 2 to 4 p.m. The animals used in the experiment were tested within the same day. The results were statistically treated by Student's test. The effect was considered reliable at $p \leq 0.05$. The neuroprotective activity was studied in the open field and elevated cross maze tests before and after the oxygen deprivation.

It was established that among of different substituted N-alkylglycolurils (I-VIII) albicar display the most activity. Albicar (4,8-dimethyl-2,6-diethylglycoluril) displayed of diphasic action, action of racemate coinciding with those of only second enantiomer in 0.5 dose. Among the functional substituted glycolurils the most perspective are N-carboxyalkyl glycolurils, prepared with N-carbamoylamino butyric acid (neuroprotective activity) as well as N-acetylaminoethyl glycolurils with nootropic action. Polycycle, synthesized on the basis of γ -aminobutyric acid and containing fused cyclohexyl fragment in one molecular, decreases impellent activity and displays anxiolytic action of the cross maze and also decreases impellent activity in open field test after hypoxia.

The research was supported by the RAS Ch&MSD Program (ChD-9).

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ МОЗОЛИСТОГО ТЕЛА У ДОНОШЕННЫХ И НЕДОНОШЕННЫХ ДЕТЕЙ РАННЕГО ГРУДНОГО ВОЗРАСТА ПО РЕЗУЛЬТАТАМ МРТ

Краснощекова Е.И.¹, Торонова Н.О.¹, Ткаченко Л. А.¹, Зыкин П.А.¹, Ялфимов А.Н.²

¹Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия; ²Санкт-Петербургская государственная педиатрическая медицинская академия, Санкт-Петербург, Россия; krasnelena@bio.pu.ru

Механизмы интегративной деятельности головного мозга обеспечиваются ассоциативными трактами, связывающими различные области коры. Мозолистое тело (МТ) способствует взаимодействию полушарий, объединяя их ассоциативные системы. Топографическая приуроченность межполушарных проекций к отделам МТ позволяет по характеру его гипоплазий, выявляемых на МРТ, судить о состоянии корковых территорий, отклонениях в структуре ассоциативных трактов вообще. Исследуя взаимосвязь между развитием проводящих трактов и гетерохронной дифференцировкой неокортекса, мы предположили, что в зависимости от временного совпадения критического периода морфогенеза со сроком рождения, патологический процесс затрагивает разные области коры. Эта гипотеза базируется на результатах собственных исследований, которые показали, что критические периоды развития пространственно удаленных территорий коры обусловлены последовательностью нейрогенеза эфферентного и ассоциативного комплексов (Краснощекова и др., 2010). Такие периоды совпадают с разными сроками гестации и определяют высокую уязвимость, при наличии тератогенных факторов, функционально специализированных клеток в составе полей коры. В данном исследовании мы исходили из того, что длительный период повышенной уязвимости пирамид слоя еIII, иницирующих корково-корковые связи, в случае преждевременного рождения, приведет к их избирательной гибели, что отразится на топографии трактов, в том числе и каллозальных, приведет к изменению соотношения частей МТ.

Оценка состояния межполушарных связей проводилась на МРТ изображениях 28 недоношенных, 24 доношенных, полученных при обследовании детей в Педиатрической академии СПб, и заключалась в вычислении соотношения площадей анатомических частей МТ. С учетом строгой топографической организация транскаллозальных связей мозг недоношенных отличался от мозга доношенных детей достоверно более низкими значениями полученного коэффициента. Таким образом, особенности развития недоношенных детей могут быть обусловлены отклонениями в гистогенезе коры и ассоциативных связей.

Работа выполнена за счет средств тематического плана НИР СПбГУ, грант №0.37.116.2011.

CHARACTERIZATION OF THE CORPUS CALLOSUM IN PRETERM AND FULL-TERM INFANTS UTILIZING MRI

Krasnocschekova E.I.¹, Toronova N.O.¹, Tkachenko L.A.¹, Zykin P.A.¹, Yalfimov A.N.²

¹St-Petersburg State University, St. Petersburg, Russia; ²St-Petersburg State Pediatric Medical Academy, St. Petersburg, Russia; krasnelena@bio.pu.ru

Preterm born infants have a high incidence of neurodevelopmental impairments not associated with pathologic MRI-findings. Poor neurodevelopmental outcome may be induced by disontogenetic process within cortex during second and third trimesters of gestation. The aim of the study is to reveal the relation between preterm birth and interhemispheric cortical connections pattern.

Previous histologic studies of the cortex prenatal development suggest that corticocortical populations of pyramidal cells (layer eIII) are subject of significant vulnerability and are most likely to be affected in case of preterm birth. A corpus callosum might be considered as a structure integrating cortical connections and therefore corpus callosum hypoplasia may indicate the initial disontogenetic process in some the cortex layers.

To observe this structure MRI saggital brain cuts of healthy term and preterm neonates were examined. There were totally 28 images of preterm born and 24 images of term born infants obtained from Pediatric Academy as results of routine clinical MRI investigation. The self-designed corpus callosum proportion coefficient was applied to region of interest within morphometric analysis. Term born children had a higher coefficient rate rather than preterm born. The conclusion is that a deficit of certain cortex areas connections among other reasons may be involved into pathogenesis of neurodevelopmental diseases as well.

The authors acknowledge Saint-Petersburg State University for a research grant №0.37.116.2011.

НЕЙРОМЕДИАТОРЫ В РЕГУЛЯЦИИ ПОТОКОВ Ca^{2+} В САТЕЛЛИТНЫХ КЛЕТКАХ МЫШЕЧНОГО ВОЛОКНА

Красный А.М., Почаев В.А., Озернюк Н.Д.

Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН, 119991 Москва, ул. Вавилова, 26; alexred@list.ru

В покоящихся сателлитных клетках, расположенных на одиночных мышечных волокнах крысы исследованы физиологические особенности регуляции потоков Ca^{2+} при активации адренергических рецепторов адреналином и норадреналином, а также при активации ацетилхолиновых рецепторов карбахолом. При действии специфического активатора ацетилхолиновых рецепторов, карбахола, на сателлитные клетки, нагруженные кальциевым флуоресцентным красителем Fluo-3, в цитоплазму этих клеток происходит поступление Ca^{2+} . Данное поступление блокируется верапамилом и амлодипином, специфическими ингибиторами потенциалзависимых Ca^{2+} -каналов L-типа, что указывает на присутствие этих каналов в покоящихся сателлитных клетках.

Наблюдается гетерогенность клеток по уровню флуоресценции Fluo-3 при добавлении к ним карбахола. Как правило, только одна клетка имеет более высокий уровень флуоресценции. Вход Ca^{2+} в мышечное волокно происходит в месте непосредственного контакта этой клетки с волокном, вызывая его местную гиперконтракцию.

Обнаружено, что вход Ca^{2+} в цитоплазму, вызванный карбахолом, отсутствует в бескальциевой среде. Из этого следует, что карбахол активирует никотиновые ацетилхолиновые рецепторы, вызывающие поступление внеклеточного Ca^{2+} .

При исследовании действия оксида азота NO на вход Ca^{2+} через каналы L-типа сателлитных клеток при активации ацетилхолиновых рецепторов показано, что нитроглицерин (донор NO) полностью блокирует поступление Ca^{2+} .

Адреналин и норадреналин вызывают поступление Ca^{2+} в цитоплазму сателлитных клеток. Специфический ингибитор α_1 -адренергических рецепторов празозин полностью блокирует вход Ca^{2+} , вызванный норадреналином, и не ингибирует поступление Ca^{2+} , вызванное адреналином. Это позволяет предположить, что в сателлитных клетках существует гетерогенность по механизму поступления Ca^{2+} в цитоплазму: в некоторой части клеток происходит выход Ca^{2+} из внутриклеточных запасов, регулируемый норадреналином и нерегулируемый ацетилхолиновыми рецепторами; тогда как в другой части клеток наблюдается поступление внеклеточного Ca^{2+} , регулируемого никотиновыми ацетилхолиновыми рецепторами и β -адренергическими рецепторами.

REGULATION OF Ca^{2+} FLOWS IN SATELLITE CELLS OF MUSCLE FIBRE BY NEUROMEDIATORS

Krasnyi A.M., Pochayev V.A., Ozernyuk N.D.

Koltzov Institute of Developmental Biology RAS, 26 Vavilov Str., Moscow, 119991 Russia, alexred@list.ru

We have explored the physiological features of Ca^{2+} flows as a result of activating adrenergic receptors by epinephrine and norepinephrine. Carbachol action on satellite cells was also investigated. All experiments were performed on quiescent satellite cells localized on single muscle fibres of rat. Carbachol, specific activator of acetylcholinergic receptors, effects on satellite cells incorporated Ca^{2+} sensitive fluorescent dye Fluo-3. It leads to Ca^{2+} flux into the satellite cell cytoplasm. Cells pretreatment with verapamil and amlodipine, specific antagonists of calcium L-type channels, blocks this Ca^{2+} influx. These data suggest that L-type channels are present in the quiescent satellite cells.

In our experiments heterogeneity in fluorescence cell responses as a result of carbachol adding was observed. As a rule, only one cell has higher level of fluorescence, thus there is a strong input of Ca^{2+} into adjacent muscle fibre with the maximum input of Ca^{2+} in the contact region, causing local hypercontraction of the muscle fibre.

It is revealed that the carbachol induced input of Ca^{2+} into the cytoplasm disappears in Ca^{2+} free medium. Hence carbachol activates nicotinic acetylcholinergic receptors causing influx of extracellular Ca^{2+} .

Effect of nitric oxide (NO) on the input of Ca^{2+} through L-type channels of satellite cells as a result of acetylcholinergic receptors activation was also studied. Nitroglycerine as a NO donor completely blocks Ca^{2+} influx.

Epinephrine and norepinephrine induce influx of Ca^{2+} into the cytoplasm of satellite cells. It is also shown that a specific α_1 -adrenergic receptors inhibitor prazosin completely blocks an input of Ca^{2+} following the norepinephrine adding, and doesn't block Ca^{2+} inflow caused by epinephrine. It allows to assume that there is a heterogeneity in satellite cell population depending on the Ca^{2+} input mechanism: there is an outflux of Ca^{2+} from the intracellular stores in one group of cells, regulated by norepinephrine and unresponsive to acetylcholinergic receptors; in other group of cells the extracellular Ca^{2+} influx, regulated by nicotinic acetylcholinergic receptors and β -adrenergic receptors is revealed.

ВЛИЯНИЕ МЕЛАТОНИНА НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ МИТОХОНДРИЙ И ВЫХОД ЦИТОХРОМА С И 2',3'-ЦИКЛОНУКЛЕОТИД-3-ФОСФОДИЭСТЕРАЗЫ (СНРАЗЫ) ИЗ МИТОХОНДРИЙ МОЗГА КРЫС ПРИ СТАРЕНИИ

Крестинина О.В.¹, Бабурина Ю.Л.¹, Одинокова И.В.¹, Азарашвили Т.С.¹

¹ Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт Теоретической и Экспериментальной Биофизики РАН, Пущино, Московской обл., Россия, krestinina@rambler.ru

Мелатонин – вещество природного происхождения с известными антиоксидантными свойствами. Являясь нейроэндокринным гормоном, секретируемым эпифизом, мелатонин, липофильный по природе, легко проникает через мембраны, достигая внутриклеточные структуры.

Важными факторами митохондриальной дисфункции связанной со старением считается окислительный стресс и ухудшение Ca^{2+} гомеостаза. Нарушения митохондриальных функций могут происходить через открытие митохондриальной поры, которая представляет собой мультибелковый мегаканал, формирующейся в контактных сайтах между внутренней и внешней мембраной. Открытие поры приводит к деполяризации мембраны, набуханию и разрушению внешней мембраны, при этом происходит разобщение митохондриального дыхания и выходу проапоптотических белков, таких как цитохром с и других белков в цитозоль, что приводит либо к апоптозу, либо некрозу.

Согласно полученным данным скорости входа Ca^{2+} в митохондриях мозга, изолированных из старых крыс и пороговая концентрация Ca^{2+} снижались по сравнению с молодыми. Та же картина наблюдалась и при измерении трансмембранного потенциала. Эти эффекты снимались в присутствии 100 нМ мелатонина в митохондриях старых крыс и не изменялись в митохондриях молодых крыс в присутствии мелатонина. Значительное снижение скорости в состоянии 3 наблюдалось в несинаптических митохондриях мозга по сравнению с контрольным значением, инкубация с мелатонином препятствовала снижению скорости в состоянии 3. В митохондриях изолированных из молодых крыс в присутствии мелатонина никаких значительных изменений не наблюдалось.

Ранее нами был идентифицирован 46-48 кДа белок названный как 2',3'-циклонуклеотид-3'-фосфодиэстераза (СНРаза), участвующий в регуляции открытия поры. Было обнаружено, что при открытии поры (permeability transition pore, PTP) наблюдается выход СНРаза, наряду с цитохромом с из митохондрий в цитозоль. Мы проанализировали защитный эффект мелатонина на освобождение цитохрома с и СНРаза из митохондрий мозга при Ca^{2+} -индуцируемой активации PTP при старении. Инкубация с мелатонином уменьшала освобождение цитохрома с и СНРаза из митохондрий мозга старых крыс и не оказывала влияние на выход этих белков из митохондрий молодых животных.

INFLUENCE OF MELATONIN ON THE MITOCHONDRIAL FUNCTIONAL STATE AND RELEASE OF CYTOCHROME C AND 2',3'-CYCLONUCLEOTIDE -3-PHOSPHODIESTERASE (CNPASE) FROM RAT BRAIN MITOCHONDRIA IN AGING

Krestinina O.V.¹, Baburina Y.L.¹, Odinkova I.V.¹, Azarashvili T.S.¹

¹ Institute of Theoretical and Experimental Biophysics RAS, Pushchino, Moscow region, Russia, krestinina@rambler.ru

Melatonin is a natural occurring compound with well-known antioxidant properties. It is a neuroendocrine hormone secreted by a pineal gland. Melatonin has lipophilic in nature that permits its crosses cell membranes, reaching intercellular structures. The main factories of mitochondrial dysfunction are considered oxidative stress and impairment of Ca^{2+} homeostasis. Mitochondrial functional damage can occur with the opening of mitochondrial pore, which is multiprotein megachannel formed in contact sites between inner and outer membrane, that lead to membrane depolarization, mitochondrial swelling, uncoupling of mitochondrial respiration and release of proapoptotic proteins to cytosol that lead to either apoptosis or necrosis.

Accordance to obtained data Ca^{2+} influx rate and Ca^{2+} threshold concentration reduced in rat brain mitochondria (RBM), isolated from old rats in comparison with young one. The same effect was observed at measuring of transmembrane potential. These effects were abolished in the presence of 100 nM melatonin and weren't changed in RBM from young rats. Significant decrease of rate in state 3 was observed in RBM in comparison with control (RBM young rats). Incubation with melatonin prevented reduction of rate in state 3. We didn't observe anything changes in the parameter in RBM young rats in the presence of melatonin.

Recently we identified the protein 46-48 kDa called as 2',3'-cyclenucleotide -3'-phosphodiesterase, which would take part in regulation of PTP. We obtained that CNPase release was observed under the PTP opening the same as cytochrome c from mitochondria to cytosol. We analyzed the protective effect of melatonin under Ca^{2+} -induced activation of PTP in aging. Incubation with melatonin reduced cytochrome c and CNPase releases from RBM of old rats and didn't influence release the proteins from RBM of young rats.

Работа поддержана грантами РФФИ №№ 10-04-00271, 11-04-01321

ЭНДОГЕННЫЕ ДИГИТАЛИСОПОДОБНЫЕ РЕГУЛЯТОРЫ КЛЕТОЧНЫХ ФУНКЦИЙ Кривой И.И.

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия; iikrivoi@gmail.com

Na,K-АТФаза – один из наиболее распространенных интегральных белков плазматической мембраны животных клеток, который поддерживает градиенты концентрации ионов Na^+ и K^+ , обеспечивая электрогенез клетки, ее возбудимость, а также ряд других транспортных механизмов. Na,K-АТФаза представляет собой гетеромер, состоящий из альфа-субъединицы, а также регуляторных субъединиц бета и FXYP. Альфа-субъединица выполняет каталитическую и транспортную функции. Для тканей позвоночных известны четыре изоформы альфа-субъединицы. Предполагается, что основную насосную функцию выполняет изоформа альфа1, тогда как другие изоформы (альфа2 – альфа4), экспрессируемые тканеспецифично, выполняют дополнительную регуляторную функцию, которая остается неясной.

Установлено, что альфа-субъединица Na,K-АТФазы является специфическим рецептором для сердечных гликозидов (кардиотонических стероидов), которые в 1785 г. были введены В.Уитерингом во врачебную практику как средство против отеков при острой сердечной недостаточности. Эти вещества широко применяются в клинике сердечных заболеваний в настоящее время. Альфа-субъединица – единственный известный специфический рецептор для сердечных гликозидов, включая их эндогенные аналоги. Множество данных свидетельствует о существовании у животных и человека эндогенных дигиталисоподобных факторов (ЭДПФ), циркулирующих в субнаномолярном диапазоне (эндогенные убаин, маринобуфагенин и др.). Повышение уровня ЭДПФ наблюдается при различных патологических и физиологических состояниях: гипертензия, хроническая почечная недостаточность, острая сердечная недостаточность, инфаркт миокарда, у беременных женщин, у новорожденных, в молозиве и др. Однако тканеспецифичность ЭДПФ, а также предположение, что различные изоформы альфа-субъединицы Na,K-АТФазы являются специфическими рецепторами для различных ЭДПФ, во многом не выяснены.

Работа в качестве ионного насоса многие годы считалась основной функцией Na,K-АТФазы. В настоящее время показано существование двух пулов Na,K-АТФазы: один работает собственно как ионный насос, другой пул вовлечен во взаимодействие с молекулярным окружением. Открыта дополнительная роль Na,K-АТФазы как сигнальной молекулы, преобразующей конформационные изменения при связывании убаина в сигналы, регулирующие разнообразные клеточные функции. ЭДПФ рассматриваются в качестве физиологического стимулятора этой сигнальной функции Na,K-АТФазы, благодаря которой осуществляется регуляция пролиферации, клеточной дифференцировки, экспрессии генов, синтеза белка, внутриклеточного уровня Ca^{2+} , модуляция синаптической эффективности и др.

Убаин и маринобуфагенин в субнаномолярных концентрациях, соответствующих уровню их эндогенных аналогов, усиливают сокращения скелетной мышцы крысы, что позволяет рассматривать эти лиганды в качестве регуляторов сократительной функции. Показано, что ЭДПФ и специфический сайт связывания сердечных гликозидов играют физиологическую роль в динамической адаптации скелетной мышцы к физической нагрузке. Показано, что эндогенный убаин может играть важную роль в регуляции жизнеспособности клеток. В частности, убаин в субнаномолярном диапазоне концентраций протидействует апоптозу, вызываемому в кортикальных нейронах крысы гиперактивацией рецепторов глутамата, что свидетельствует о новой, нейропротекторной, роли Na,K-АТФазы. Эффект реализуется за счет повышения уровня противоапоптотического белка Bcl-2, что позволяет рассматривать возможность терапевтического применения сердечных гликозидов при нейрональных нарушениях, вызванных эксайтотоксичностью. Недавно показано реципрокное изменение активности Na,K-АТФазы и уровня ЭДПФ при депрессивных и маниакальных состояниях, что свидетельствует о возможном участии этих лигандов и в данных расстройствах. Кардиотонические стероиды проявляют также противораковую активность, что делает этот класс лигандов перспективным в химиотерапии.

Работа поддержана грантом РФФИ #10-04-00970а, а также НИР СПбГУ #1.37.118.2011.

ENDOGENOUS DIGITALIS-LIKE REGULATORS OF CELL FUNCTIONS Krivoi I.I.

St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russia; iikrivoi@gmail.com

The Na,K-ATPase is an ubiquitous plasma membrane integral protein detected in all types of animal cells. The Na,K-ATPase maintains the steep Na^+ and K^+ gradients across the cell plasma membrane that generate the resting membrane potential, provide electrical excitability and furnish the driving force for numerous other transport mechanisms. The Na,K-ATPase exists as a heteromer, composed of alpha subunit and regulatory beta and FXYP subunits. The alpha subunit is responsible for the catalytic and transport properties of the Na,K-ATPase. Four isoforms of the alpha subunit are known to exist in tissues of vertebrates. It is generally accepted that the ubiquitous alpha1 isoform plays the main "house-keeping" role while the other isoforms (alpha2 – alpha4) expressing in a cell- and tissue-specific manner possess additional regulatory functions that are still poorly understood.

It is established that alpha subunit of the Na,K-ATPase contains highly specific binding site for cardiac glycosides (cardiotonic steroids). The digitalis glycosides were formally introduced into the armamentarium of physicians as a treatment for "dropsy" (congestive heart failure with edema) by William Withering in 1785 and widely used in treatment of cardiac diseases. The cardiotonic steroids binding site – the only known highly specific receptor for ouabain and other cardiac glycosides including their endogenous analogues. Growing evidences indicate the existence of several endogenous digitalis-like factors (EDLF) in different tissues and liquids of animals and man circulating at subnanomolar concentrations (endogenous ouabain, marinobufagenin etc). Elevated levels of plasma EDLF were found in different pathologic as well as physiological states, e.g. arterial hypertension, chronic renal failure, in congestive heart failure, acute myocardial infarction, in pregnant women, in newborns and in mother's colostrum. But EDLF tissue- and species-specificity, as well as the hypothesis that Na,K-ATPase alpha subunit isoforms serve as receptors for different EDLF remains to be elucidated.

The ion pumping was the only known function of the Na,K-ATPase for a long time. Recent data suggest the existence of two pools of the enzyme: one ion pumping and the other pool interacting with neighboring proteins. Modern achievements reveal additional transport-independent functions of the Na,K-ATPase as a transducer molecule converting the ouabain-binding signal to the regulation of variety of cellular functions. The EDLF are likely to be an extracellular physiological stimuli for this signal transducing function of the Na,K-ATPase. Due to newly revealed signaling function of the Na,K-ATPase, ouabain and its endogenous analogue might be involved in regulation of diverse cellular processes including proliferation, cell differentiation, gene expression, protein synthesis, intracellular calcium, modulation of synaptic efficacy etc.

Ouabain and marinobufagenin at subnanomolar concentrations that are within the range of endogenous analogues, stimulate the rat skeletal muscle twitch tension (positive inotropy) suggesting their role in regulation of muscle contractility. The novel results demonstrate that the Na,K-ATPase in skeletal muscle is regulated dynamically by a mechanism that utilizes the cardiac glycoside-binding site and EDLF that can play a physiological role in the dynamic adaptations to exercise. Endogenous ouabain plays a significant role in the regulation of cell viability. Particularly, ouabain at subnanomolar concentrations can act against the glutamate receptor agonist-induced apoptosis in rat cortical neurons suggesting a novel functional role of the Na,K-ATPase as a neuroprotective molecule. The effect is realized via enhancement of subcellular Bcl-2 level, an endogenous antiapoptotic protein. So, therapeutic inhibition of apoptosis through cardiac glycosides may represent an effective strategy against excitotoxicity-mediated neuronal injury. Recently it was shown that the reduced Na,K-ATPase activity in depressed patients and the increased activity at the manic stage are associated with reciprocal levels of the EDLF. These findings support the notion that endogenous compounds may be involved in this disorder. In addition, cardiotonic steroids demonstrate the anti-cancer activity indicated the possibility of developing this class of compound as chemotherapeutic agents in oncology.

Supported by RFBR #10-04-00970a and St. Petersburg State University research grant #1.37.118.2011.

УСПЕШНОСТЬ БОС-ТРЕНИНГА ПАРАМЕТРАМИ ВСП У МОЛОДЫХ ЛИЦ НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА И АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Кривоногова Е.В., Поскотинова Л.В., Дёмин Д.Б., Ставинская О.А.

ФГБУН Институт физиологии природных адаптаций УрО РАН, Архангельск, Россия; elena200280@mail.ru

Цель работы – выявить успешность биоуправления параметрами вариабельности ритма сердца (ВСП) у подростков в зависимости от уровня серотонина (5-НТ), проживающих в Ненецком автономном округе (НАО) и Архангельской области (АО). Обследовано 30 девушек и 31 юноша НАО и 56 девушек и 27 юношей Архангельской области. Все обследованные лица в возрасте 14-17 лет были практически здоровые. Исследования проводили с соблюдением норм биомедицинской этики. Сеанс адаптивного биоуправления состоял в том, чтобы с помощью дыхания активизировать парасимпатический отдел вегетативной регуляции ритма сердца. В данном обследовании все молодые лица справились с заданием. Оценка состояния вегетативной нервной системы осуществлялась по показателям ВСП с использованием АПК «Варикард» (г. Рязань) в положении сидя (5 минут) и при сеансе биоуправления (5 минут). Учитывали индекс напряжения (SI) регуляторных систем (Р.М. Баевский, 2000), суммарную мощность спектра ВСП (TP, $ms^2 \times 1000$). Критериями эффективности БОС-тренинга являлись стабилизация или снижение индекса напряжения (SI) в сочетании с увеличением суммарной мощности спектра ВСП. Уровень серотонина определяли в сыворотке крови методом иммуноферментного анализа набором "Serotonin ELISA", Германия. У молодых лиц НАО концентрация 5-НТ достоверно выше, чем у молодых лиц АО, независимо от пола. Так, у девушек НАО содержание 5-НТ составляет 365,8 (287,3; 455,5) нг/мл, у девушек АО – 98,7 (80,6; 205,8) нг/мл, ($p < 0,05$), (норма 40-400 нг/мл). У юношей НАО концентрация 5-НТ составляет 373,4 (295,6; 407,1) нг/мл, у юношей АО – 110,8 (86,4; 285,9) нг/мл, ($p < 0,05$), (норма 80-450 нг/мл). При успешном БОС-тренинге параметрами ВСП достоверно повышается TP, RMSSD, SDNN, pNN50, LF и снижается SI, VLF. У девушек НАО увеличение LF значимо выше, чем у девушек АО. У юношей НАО наблюдается значительное снижение VLF ($p < 0,05$) при биоуправлении по сравнению с юношами АО. У юношей АО концентрация 5-НТ отрицательно коррелирует с VLF. Таким образом, успешность биоуправления параметрами ритма сердца у девушек НАО на фоне более высокого уровня 5-НТ сопровождается значительным увеличением барорефлекторной активности, что свидетельствует о роли 5-НТ в повышении барорефлекторной чувствительности. У юношей НАО успешность БОС-тренинга на фоне более высокого уровня 5-НТ сопровождается снижением активности симпатического подкоркового центра регуляции.

Работа поддержана грантом №12-У-4-1019 Президиума УрО РАН.

THE SUCCESS OF BIOFEEDBACK BY HRV-PARAMETRES IN YOUNG PEOPLE OF THE NENETS AUTONOMOUS DISTRICT AND ARKHANGELSK AREA

Krivanogova E.V., Poskotinova L.V., Demin D.B., Stavinskaya O.A.

The Institute of Environmental Physiology Ural Branch RAS, Archangelsk, Russia, elena200280@mail.ru

The aim was to analyze the success of biofeedback by HRV-parameters in young people-inhabitants of the Nenets Autonomous District (NAD) and Arkhangelsk Region (AR) depending on the serum serotonin level (5-HT). There are observed 30 girls and 31 boy of the NAD and 56 girls and 27 boys of the Arkhangelsk area. All young people aged 14-17 years were healthy. All research activities were in compliance with biomedical ethics norms. The aim of biofeedback training session was to increase in parasympathetic activity. All young people carried out the task successfully. By means of device "Varicard" ("Ramena", Russia) in position sitting spent a one session of biofeedback of 5 minutes with the purpose of intensification vagal influences on a heart rate (increase in a total power of a heart rate variability (HRV)-spectrum – TP, ms^2 and decrease in stress index by Baevsky - SI). The serum serotonin levels were detected by IFA ("Serotonin ELISA", Germany).

The serum 5-HT concentration in of young people NAD was significantly higher, regardless of sex. The serotonin level in girls of the NAD was 365.8 (287.3; 455.5) ng / ml and in girls of AA - 98.7 (80.6; 205.8) ng / ml ($p < 0, 05$) - normal 40-400 ng / ml. The serotonin level in boys of the NAD was 373.4 (295.6; 407.1) ng / ml and in the

boys of AA - 110.8 (86.4; 285.9) ng / ml ($p < 0,05$) - normal 80-450 ng / ml. In case of successful biofeedback training HRV-parameters were increased - TP, RMSSD, SDNN, rNN50, LF-power and SI, VLF-power were decreased. Increasing in a LF-power in girls of NAD was significantly higher than that in girls of AA. A significant reduction of VLF-power ($p < 0,05$) in boys of the NAD compared with boys of AA during HRV-biofeedback was observed. The serotonin level in boys of AA was negatively correlated with VLF-power.

Thus, the success of HRV-biofeedback in girls of the NAD on the background of a higher serum 5-HT level was accompanied by a significant increase in baroreflex activity. This fact evidence the role of 5-HT to increase baroreflex sensitivity. The successful biofeedback-training in boys of the NAD on the background of a higher level of 5-HT is accompanied by decreased activity of the sympathetic regulation of subcortical brain center.

This investigation was supported by a grant from the Presidium of the Ural Branch of RAS № 12-U-4-1019.

ИНДИВИДУАЛЬНО-ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЭЭГ-ОТВЕТА СПОРТСМЕНОВ НА ОСТРОЕ ГИПОКСИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ

Кривошеков С.Г., Балиоз Н.В.

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский институт физиологии»
СО РАМН, Новосибирск, Россия; krivosch@physiol.ru

Психофизиологические механизмы, обеспечивающие ответные реакции и функциональные состояния организма при стрессирующих внешних воздействиях весьма разнообразны. Их работа в значительной степени модулируется типологией склада личности, в том числе темпераментом, а также текущим эмоциональным состоянием, в частности, уровнем личностной или ситуативной тревожности. Понимание этих механизмов и прогнозирование функциональных состояний имеет особую важность при отборе специалистов экстремальных профессий и в спорте. Наши предыдущие исследования показали, что лица разных темпераментов по-разному реагируют на гипоксический стресс, и эта реакция обеспечивается разным физиологическим подкреплением (Кривошеков и др., 2010). В этом вопросе значительный интерес вызывают поиски взаимосвязи личностных характеристик с электроэнцефалографической активностью мозга в условиях гипоксии.

Исследована изменчивость индивидуальных параметров ритмов ЭЭГ: частота максимального пика, ширина диапазона, глубина реакции десинхронизации (индивидуальная глубина снижения мощности α -ритма) - в условиях плавно нарастающей гипоксии с 20,9% до 10% O_2 у спортсменов с различными типами тренировочной физической нагрузки и темпераментальными характеристиками. Обследовано 24 спортсмена высокого класса (11 пловцов, 13 лыжников) в возрасте 18-26 лет. Показано, что динамика ЭЭГ ритмов в условиях гипоксии в отличие от нормоксии характеризуется нестабильностью спектрального состава и фазовой динамикой изменений на протяжении гипоксического теста. Установлено, что индивидуально-типологические характеристики (типология нервной системы) опосредуют ЭЭГ ответ при гипоксическом воздействии. Выявлена отрицательная связь между психологическим конструктом «выносливость» по опроснику Стреляу (FCB-T1) и мощностью α -ритма ЭЭГ. Характер тренировочного процесса и перестройка паттерна дыхания (фенотипическая адаптация) в результате тренировки модулируют чувствительность мозговых структур к гипоксии, что находит отражение в динамике ритмов $\alpha 2$ -диапазона ЭЭГ в условиях гипоксии.

INDIVIDUAL TYPOLOGICAL FEATURES OF EEG RESPONSE IN THE SPORTSMAN TO ACUTE HYPOXIA

Krivoshekov S.G., Balioz N.V.

Institute of Physiology SB RAMS, Novosibirsk, Russia; krivosch@physiol.ru

The psychophysiological mechanisms providing responses and functional conditions of an organism at stress are rather various. Their work is substantially modulated by typology of the person, including temperament, and also a current emotional condition, in particular, level of personal or situational uneasiness. The understanding of these mechanisms and forecasting of functional conditions has special importance at selection of experts of extreme trades and in sports. Our previous researches have shown, that persons of different temperaments differently react on hypoxia stress, and this reaction is provided with a different physiological reinforcement (Krivoshekov et al, 2010). In this question considerable interest is caused by searches of interrelation of personal characteristics with EEG activity of a brain in hypoxia.

It is investigated variability of individual EEG parameters: frequency of the maximum peak, width of a range and depth of reaction desynchronization (reduction α - rhythm of EEG at opening of eyes) in slowly increasing hypoxia from 20.9 % to 10 %-s' O_2 of the sportsman with various types of physical activity and features of temperament. There were investigated 24 first-class athletes (11 swimmers, 13 skiers) aged 18-26 years. It is shown that dynamics of EEG rhythms during hypoxia, unlike normoxia, characterised by instability of spectral structure and phase during time of hypoxia test. It is established, that individual typological features (typology of nervous system) influence EEG response during hypoxic test. The negative relations between a psychological construct "endurance" for questionnaire (FCB-Ti) and feature α - rhythm EEG during hypoxia test are shown. The type of physical training and re-structuring pattern of breath (phenotypic adaptation) modulates sensitivity of brain structures to hypoxia which is reflected in dynamics $\alpha 2$ - rhythm of EEG in hypoxic conditions.

РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИЕ РЕАБИЛИТАЦИОННЫЕ ПРОГРАММЫ ДЛЯ НАРКОЗАВИСИМЫХ

Е.Н. Кривулин, А.С. Бецов, Е.В. Охтяркин, В.Н. Васильев

ГБОУ ВПО «Челябинская государственная медицинская академия Минздравсоцразвития России»,
Челябинск, Россия, krivulin74@mail.ru

Накопленный опыт позволил создать эффективные модели осуществления реабилитации, дифференцировать применение реабилитационных технологий в соответствии с личностными особенностями и уровнем реабилитационного потенциала (УРП) у больного. Однако, не всегда программы помощи больным наркоманией выглядят привлекательно для последних. Значительная часть пациентов не

готова к участию в длительных программах, отказывается от лечения и выпадает из реабилитационного процесса на ранних этапах. В связи с этим, особое значение приобретает организация краткосрочных, ресурсосберегающих программ лечебно-реабилитационной помощи (ЛРП).

Целью такой программы является коррекция психопатологических и психологических механизмов развития зависимости от ПАВ с формированием мотивации на отказ от употребления ПАВ, вызвавшего зависимость.

Основные принципы и методология ЛРП зависимым от ПАВ соответствует программам реабилитации, используемым в отечественной наркологии. Реабилитационный процесс может проводиться как в дневном стационаре, так и в амбулаторных условиях с учетом УРП и по согласованию с пациентом и его родственниками. Лицам с низким УРП предпочтение следует отдавать проведению ЛРП в стационарных условиях.

Системная работа при реабилитации зависимых от ПАВ ведется в нескольких основных направлениях, определяющих структуру ЛРП: организация реабилитационной среды; психофармакотерапевтический, психолого-психотерапевтический, лечебно-оздоровительный, социально-терапевтический и психопрофилактический комплексы.

С учетом динамики психического состояния пациентов и их готовности к работе реабилитантам оказывается дифференцированная помощь на трех этапах ЛРП: I этап (активной терапии) продолжительностью 5-9 дней; II этап (базисной терапии) – 21-25 дней; III этап (стабилизационный) – до 6 и более месяцев. Первый этап осуществляется в стационаре, второй – в условиях дневного стационара или амбулаторно, третий – в амбулаторных условиях. Каждый этап включает различные комплексы реабилитационных мероприятий.

Психофармакотерапия на первых двух этапах реабилитации имеет важное значение для коррекции психопатологической симптоматики зависимости и включает наряду с дезинтоксикационной и общеукрепляющей терапией, препараты других основных групп: нейролептики/транквилизаторы; анксиолитики/антидепрессанты; антиконвульсанты/нормотимики; активаторы кровообращения и метаболизма головного мозга; средства противорецидивной терапии. Первые встречи с пациентами посвящены сеансам мотивационной психотерапии для потенцирования мотивов на участие в ЛРП и отказ от употребления ПАВ.

Многолетний опыт краткосрочной ЛРП наркозависимым в амбулаторных условиях позволил судить о ее экономической целесообразности и эффективности, подтверждающейся в ходе клинико-динамического наблюдения в течение 2 лет за 48 больными с опиоидной зависимостью. Через один месяц ЛРП у всех пациентов редуцировалась психопатологическая симптоматика абстинентного и постабстинентного периода, у 2/3 больных в течение 1-2 месяцев были восстановлены семейный и социальный статус с формированием устойчивой антинаркотической направленности. Ремиссия в течение года наблюдалась у 23 больных.

SAVING RESOURCES REHABILITATION PROGRAMS FOR DRUG USERS

Krivulin E., Beckov A., Ohtyarkin E., Vasilev V.

Chelyabinsk Medical Academy, Chelyabinsk, Russia, Krivulin74@mail.ru

Earned experience has allowed to create effective models of rehabilitation. Practiced rehabilitation technologies in accordance with the personal characteristics and level of rehabilitation potential (LRP) at the patients. However, assistance programs do not always look attractive to drug users. Some patients are not prepared to take part in long-time rehabilitation program, they refused treatment and leave program in short time. Setup of short-term programs of treatment and rehabilitation assistance (TRA) takes the most important value.

Correction of psychopathology and psychological mechanisms of development dependency and creation cause to quit drug dependence is the purpose of such program.

Basic principles and methodology of TRA match rehabilitation programs used in the national Drug Abuse. The rehabilitation process can be carried out as day care and outpatient based according to LRP and in consultation with the patient and his relatives. Patients with low LRP should be TRA in stationary conditions.

Systematic work in the rehabilitation of drug users on a few key areas that determine the structure of the TRA: the organization of the rehabilitation area; psychopharmacotherapy, psychological, psychotherapeutic, medical and health, social, therapeutic and psychoprophylactic complexes.

According to dynamics of the mental health and availability to work of patients the TRA divided into three stages: I stage – active treatment, during 5-9 days; II stage – basic therapy, during 21-25 days; III stage – stabilization, up to 6 months or more. The first stage is carried out in a hospital, the second - in a day hospital or outpatient, the third - on an outpatient basis. Each stage involves different sets of rehabilitation.

Psychopharmacotherapy in the first two stages of rehabilitation is important for the correction of psychopathological symptoms of addict. It includes, along with detoxification and restorative therapy, other major groups of medications: neuroleptics / tranquilizers, anxiolytics / antidepressants, anticonvulsants / mood stabilizers, activators of blood circulation and metabolism of the brain, preventive treatment. The first meeting devoted to the patients motivational sessions of psychotherapy for the potentiation of the motives for participation in the TRA and the abandonment of the use of drugs.

Experience of many years in the short TRA addicts in an outpatient setting allowed to conclude of its feasibility and effectiveness, confirmed in clinical follow-up for 2 years in 48 patients with opium dependence. After one month of the TRA in all patients were reduced psychopathology and post withdrawal period, in two thirds of patients within 1-2 months have been restored, and the family's social status with the formation of a stable anti-drug focus. Remission during the year was observed in 23 patients.

ПОЛОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЭЭГ У ВЗРОСЛЫХ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ СТЕРЕОГНОСТИЧЕСКИХ ТЕСТОВ

Круглякова Е.С.¹, Гальперина Е.И.²

¹СПбГУ, биолого-почвенный факультет, Санкт-Петербург, Россия, Krugliakova.es@gmail.com; ²Учреждение Российской академии наук ИЭФБ РАН, Санкт-Петербург, Россия

Способы обработки стимулов различных модальностей могут значительно отличаться у мужчин и женщин, по причине различия функционирования мозга у представителей разных полов. Исходя из этого, мы попытались выявить половые различия в центральных механизмах восприятия стереогностических стимулов.

В эксперименте приняло участие 12 здоровых зрячих испытуемых (6 мужчин и 6 женщин). Испытуемые опознавали на ощупь заранее заданные рельефно-точечные символы азбуки Брайля в четырех таблицах (две для выполнения нагрузки правой рукой и две- левой). И в фоне, и при выполнении тестов, регистрировали ЭЭГ от 19 отведений. Для описания пространственно-временной организации биопотенциалов мозга при стереогностической деятельности использовали методы оценки коэффициентов корреляции ЭЭГ: оценка объемов рассеяния ЭЭГ-векторов в факторном пространстве по методу В.П. Рожкова (1992) и определение степени тесноты связей биоэлектрической активности одного отведения с совокупностью остальных.

При анализе межполушарной асимметрии пространственной синхронизации (ПС) ЭЭГ было выявлено сходство изменений ПС при стереогностической деятельности: у испытуемых обоих полов при выполнении тестов как правой, так и левой рукой, наблюдалось усиление межполушарных взаимодействий, что может свидетельствовать о вовлечении обоих полушарий в распознавание тактильных стимулов.

Также были выявлены половые различия пространственной организации биопотенциалов мозга. У мужчин, как в фоне, так и при выполнении заданий, отмечалось достоверное различие ПС ЭЭГ правого и левого полушарий. У женщин показатель ПС полушарий был сходен и в фоне и при выполнении заданий. Это подтверждает ранее полученные данные о меньшей функциональной латерализации у женщин, по сравнению с мужчинами.

У женщин значительно отличались показатели ПС процессов в затылочных отведениях О1 и О2 как в фоне, так и при выполнении заданий, у мужчин таких различий не было. Вовлечения затылочных отделов в стереогностическую деятельность у женщин, возможно, отражает участие зрительной коры в распознавании тактильных стимулов, что согласуется с предположениями о вовлечении первичных зрительных полей в обработку тактильной, слуховой информации.

SEXUAL CHARACTERISTICS OF THE SPATIAL ORGANIZATION IN EEG OF ADULTS PERFORMING STEREOGNOSTIC TESTS

Krugliakova E.S.¹, Galperina E.I.²

¹SPbSU, faculty of Biology & Soil Science, Saint-Petersburg, Russia, Krugliakova.es@gmail.com; ²Sechenov Institute of Evolutionary Physiology and Biochemistry of the Russian Academy of Sciences, Saint-Petersburg, Russia

Ways of processing stimuli of different modalities may differ in men and women, due to distinctions in brain functioning between the sexes. For this reason, we have attempted to identify sex differences in central mechanisms of perception stereognostic stimuli.

In experiment participated 12 sighted healthy subjects (6 male and 6 female). The subjects identified by touching presented relief-dot Braille characters in four tables (two tables for work with the right hand and two for the left). The EEG was recorded from 19 channels during the background state, and during the tests. The spatiotemporal organization of brain biopotentials with the recognition stereognostic stimuli was described by methods of assessment the correlation coefficients of EEG: assessment of the scattering EEG-vectors in the factor space by the method of V.P. Rozhkov (1992) and determine the interconnection closeness level of bioelectric activity of a single channel from the rest.

Analysis of hemispheric asymmetry of spatial synchronization (SS) EEG revealed similar changes in the SS with stereognostic activity: inter-hemispheric interactions enhancement was observed in subjects of both sexes during the tests performance for both right and left hand. This may indicate the involvement of both hemispheres in the detection of tactile stimuli.

Gender differences of the spatial organization of biopotentials of the brain were also identified. There was a significant difference between the SS EEG of left and right hemispheres in men both in the background state, and during the task performance. Women' hemispheres SS rate was similar in background state and during tactile tests. This confirms less functional lateralization in women compared with men, that was revealed previously.

Women have significantly different level in the processes SS in occipital channels O1 and O2 both in background state and during the tasks. These differences were not observed in men. Involvement the occipital cortex in stereognostic activity in women may reflect the recruiting of the visual cortex in the recognition of tactile stimuli, which agrees with the assumptions about the involvement of primary visual fields in the processing of tactile, auditory information.

ЭЭГ-КОРРЕЛЯТЫ РЕШЕНИЯ КОГНИТИВНЫХ ЗАДАЧ В ДИАПАЗОНЕ ГАММА-РИТМА

Крутенкова Е.П., Есипенко Е.А., Ходанович М.Ю., Светлик М.В., Гуляева Ю.В., Рязанова М.В.

Томский государственный университет, Томск, Россия, len—k@yandex.ru

У 33 практически здоровых испытуемых (17 женщин, 16 мужчин) исследовали мощность гамма1 (30-49 Гц) и гамма2 (51-70 Гц) ритмов ЭЭГ при решении когнитивных задач в зависимости от пола, интеллекта и темперамента. Мыслительные (подбор омонимов) и мнестические (извлечение информации из долговременной памяти) задания предъявлялись в центре затемненного экрана монитора; испытуемый отвечал после нажатия на клавишу «пробел»; максимальное время решения задачи – 30 с. ЭЭГ регистрировалась от 19 отведений по системе «10-20 %»; эпоха анализа – 2048 мс. Анализировались

участки от стимула до нажатия клавиши «пробел». Использовали непараметрические статистические критерии: Вилкоксона парных сравнений (1), Колмогорова-Смирнова (2), коэффициент корреляции Спирмена (3), $p < 0.05$.

При решении когнитивных задач показатели мощности выше, чем в состоянии спокойного бодрствования (1): для мнестических заданий в гамма1-диапазоне в затылочных и задневисочных областях обоих полушарий, в гамма2 – в затылочных (билатеральные изменения) и в левой теменной области; при решении мыслительных задач мощности гамма1- и гамма2-ритмов выше в левой затылочной области.

Установлено, что мужчины лучше решают мыслительные задачи, а женщины – задачи на память (2). Отличия между мужчинами и женщинами по мощности гамма1-ритма выявлены в левом полушарии (отведения P3, C3, F3, Fp1) и в правой фронтальной области (отведение F8). В гамма2-диапазоне отличия обнаружены в левой нижневисочной области (отведение T5). При решении мыслительных задач показатели мощности в гамма1-диапазоне выше у женщин по сравнению с мужчинами в отведениях Fp1, Fp2, Fz, Cz, C3, P3.

При решении когнитивных задач обоих типов обнаружены отрицательные корреляции между показателями невербального интеллекта и мощностью гамма1,2-ритмов в области вертекса, теменных, затылочных и задневисочных областях обоих полушарий (3). При решении мыслительных задач выявлены корреляции между данными показателями в правой и левой фронтальных областях (отведения F4 и Fp1) в обоих частотных диапазонах; при решении мнестических задач – в гамма1 диапазоне в области отведения F3, а для гамма2 диапазона – в отведении C4. Обнаружены положительные корреляции между уровнем нейротизма и мощностью гамма1 ритма при решении мыслительных задач в отведениях Fp1, F3, C3, а также в отведении O2 в обоих исследованных диапазонах при решении задач на память (3). Корреляций между показателями мощности ЭЭГ и показателями экстраверсии-интроверсии не обнаружено.

Работа поддержана грантом РФФИ № 11-36-00372a2

EEG CORRELATES OF COGNITIVE TASKS SOLVING IN GAMMA BAND

Krutenkova E.P., Esipenko E.A., Khodanovich M.Yu., Svetlik M.V., Gulyaeva Yu. V., Ryazanova M.V.
Tomsk State University, Tomsk, Russia, len—k@yandex.ru

EEG power during cognitive tasks solving was investigated in gamma1 (30-49 Hz) and gamma2 (51-70 Hz) bands depending on sex, intellect and temperament from 33 healthy subjects (17 female, 16 male). Thinking (homonyms-method) and memory (the extraction of information out of long-term memory) tasks were presented in the center of the dark screen monitor; subjects answered after pressing the space key; the longest task solving time was 30 s. EEG was recorded from 19 sites by «10-20 %» system; epoch was 2048 mc; The stimulus presentation – pressing key EEG fragments were analyzed. We used nonparametric statistics: Wilcoxon matched pairs test (1), Kolmogorov-Smirnov (2) and Spearman's correlation (3), $p < 0.05$. During cognitive tasks solving power indexes were higher than during rest activity (1): during memory tasks in gamma1 band in occipital and posttemporal fields of both hemispheres. It was in gamma2 in occipital (bilateral changing) and in the left parietal region; in thinking tasks solving gamma1 and gamma2 power were higher in the left occipital region. It was elucidated that males were better in thinking tasks solving and females were better in memory tasks solving (2). Differences between male's and female's EEG power in gamma1 band were observed in the left hemisphere (P3, C3, F3, Fp1 sites) and in the right frontal region (F8 site). In the gamma2 band difference was observed in the left posttemporal (T5 site). In thinking tasks solving EEG power was higher in females as compared to males in Fp1, Fp2, Fz, Cz, C3, P3 sites. During cognitive tasks solving both thinking and memory negative correlations between non-verbal intellect and EEG-power in gamma1,2 bands were found in vertex and bilaterally in parietal, posttemporal regions (3). During thinking tasks solving were observed correlation between this indexes in right and left frontal regions (F4 and F1 sites) in both gamma1 and gamma2 frequency bands; in memory tasks solving it was in gamma band in the F3 site, and in gamma2 band it was in C4 site. Positive correlations between neuroticism level and EEG power in gamma1 band during thinking tasks solving were found in Fp1, F3, C3 sites; and also in both gamma1 and gamma2 during memory tasks solving (3). Correlations between EEG power in gamma band and extroversion-introversion were not observed.

This research was supported by RFH, grant № 11-36-00372a2.

ДИНАМИКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ОТДЕЛОВ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ У СТУДЕНТОВ В ПЕРИОД ЗИМНЕЙ СЕССИИ

Крымцева Т.А.¹, Василевская Л.С.², Саблина В.В.¹, Головина Л.Л.³.

¹ Московский педагогический государственный университет, Москва, Россия; ² Научно-исследовательский институт питания Российской академии медицинских наук, Москва, Россия; ³ Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма, Москва, Россия; tak-nov30@yandex.ru

Целью исследования явилось изучение состояния регуляторных систем организма на основе вариабельности сердечного ритма с помощью АПК «Варикард» у студентов (юношей и девушек в возрасте от 19 до 21 года) ($n=17$) в период зимней сессии на фоне приема биологической пищевой добавки «Спирулина-Сочи-Экстра» (регистрационное удостоверение № 001407.P.643.02.200). Препарат спирулины рекомендован как общеукрепляющее средство и стимулятор иммунного статуса для людей любого возраста.

Результаты исследования показали, что в начале зимней сессии у студентов преобладал тонус парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, а в конце зимней сессии – симпатического. Получены данные об активизации симпато-адреналовой системы и мобилизации резервов организма, смещении вегетативного равновесия в сторону преобладания симпатического отдела нервной системы, усиление активности подкоркового вазомоторного центра – центрального регулятора деятельности сердечно-сосудистой системы, увеличение показателя активности регуляторных систем (ПАРС) и стресс-индекса. У всех обследуемых было отмечено улучшение общего самочувствия. Результаты исследования показали положительную динамику функционального состояния в 74% случаев от общего числа участников

к концу зимней сессии на фоне приема спирулины, а по алгоритму оценки состояния регуляторных систем по значениям ПАРС на основе их оценки в баллах от 1 до 10 функциональное состояние соответствовало 3-4-5 баллам. Это состояние характеризуется как умеренное напряжение регуляторных систем организма (УНРС). Активизация симпато-адреналовой системы и мобилизация резервов организма соответствует увеличению нагрузки в связи с зимней сессией у студентов. В ходе анализа результатов было отмечено общее для всей группы усиление активности вазомоторного подкоркового центра, это говорит о том, что активирование произошло не только в периферических, но и в центральных звеньях нервной системы. Таким образом, защитные системы организма были активированы, что соответствует возросшим нагрузкам. При функциональном состоянии УНРС организму требуются дополнительные функциональные резервы, поэтому спирулина как метаболический корректор без побочных эффектов может быть рекомендована в перечень средств, оптимизирующих физическое состояние, а также умственную работоспособность студентов, особенно в период повышенных психоэмоциональных нагрузок.

DYNAMICS OF THE FUNCTIONAL CONDITION OF VARIOUS DEPARTMENTS OF VEGETATIVE NERVOUS SYSTEM AT STUDENTS IN WINTER SESSION

Krymtseva T.A.¹, Vasilevsky L.S.², Sablina B.B.¹, Golovina L.L.³

¹Moscow pedagogical state university, Moscow, Russia; ²Scientific research institute of a feed of the Russian academy of medical sciences, Moscow, Russia; ³Russian state university of physical training, sports, youth and tourism, Moscow, Moscow, Russia

Objective of research was studying a condition regulatory systems of an organism on the basis of variability of a cordial rhythm by means of the device "Varicad" at students (young men and girls in the age of from 19 up to 21 years) (n=17) during winter session on a background of reception of the biological food additive "Spirulina-Sochi-Ekstra" (the registration certificate 001407. P.643.02.200). Spirulina is recommended as all-strength drug and a stimulator of the immune status for people of any age.

Results of research have shown, that at the beginning of winter session at students the tone parasympathetic department of vegetative nervous system, and in the end of winter session – sympathetic prevailed. Data on activation of simpato-adrenalovy system and mobilization of reserves of an organism, shift of vegetative balance towards prevalence of sympathetic department of nervous system, strengthening of activity of the subcrustal vazomotorny center – the central regulator of activity of cardiovascular system, increase in an indicator of activity of regulatory systems (PARS) and a stress index are obtained. The improvement of the general state of health has noted been at all participants. Results of research showed positive dynamics of a functional condition in 74 % of cases from total number of participants by the end of winter session against reception Spirulina, and on algorithm of an assessment of a condition of regulatory systems on values of PARS on the basis of their assessment in points from 1 to 10 functional condition corresponded to 3-4-5 points. This condition is characterized as moderate tension of regulatory systems of an organism (UNRS). Activization simpato-adrenalovy systems and mobilization of reserves of an organism conforms to an increase of a load in connection with winter session at students. During the analysis of results the general strengthening of activity of the vazomotorny subcrustal center has noted been for all group, it means that activation has occurred not only in peripheral, but also in the central links of nervous system. Thus, protective systems of an organism have been activated, that conforms to the increased loads. At a functional condition of UNRS to an organism additional functional reserves are required, therefore Spirulina as the metabolic drug without by-effects is maybe recommended in the list of the means optimizing a physical condition, as well as intellectual working capacity of students, especially during raised psychoemotional loadings.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СЛЕДОВЫХ УСЛОВНЫХ РЕФЛЕКСОВ

Игумен Феофан (В.И. Крюков)

Свято-Данилов монастырь, Москва, Россия, kryukov@msdm.ru

Существует три основных типа условных рефлексов: наличные, следовые и контекстные рефлексы, в которых подача условного стимула (УС) или контекста обычно предсказывает появление безусловного стимула (БС). В наличном рефлексе УС и БС заканчиваются одновременно, в то время как в следовом рефлексе существует временной интервал между окончанием УС и началом БС. Моделирование следовых условных рефлексов является довольно трудной математической проблемой и представляет вызов поведенческому и коннекционистскому подходу главным образом из-за временного интервала между УС и БС. Для объяснения следовых рефлексов Павлов (1927 г.) постулировал существование в нервной системе стимульного «следа». Между тем существует много других вариантов решения этой ассоциативной проблемы. В нашей работе представлен в краткой форме обзор восьми основных моделей следовых рефлексов, как возможных кандидатов на роль унифицированной модели. В результате одна из них, включающая наиболее важные свойства своих предшественников, может быть предложена в качестве универсальной модели следовых рефлексов. С помощью математического анализа стохастического дифференциального уравнения, эта модель способна объяснить большую часть экспериментальных эффектов в данной области. Среди них: (а) граничные условия для участия гиппокампа в павловских рефлексах, (б) оптимальные значения параметров для формирования следовых рефлексов, (в) объяснение временных эффектов – торможение задержки и свойство скалярности, (г) эффекты перерезок гиппокампа, (д) центральная роль тета-регулируемого внимания, (е) как нейроны и синапсы, работающие в миллисекундном диапазоне временных интервалов, могут кодировать информацию относительно следовых интервалов порядка секунд и десятков секунд.

THE MATHEMATICAL MODEL OF TRACE CONDITIONING

Hegumen Theophan (V.I. Kryukov)

St. Daniel Monastery, Moscow, Russia, kryukov@msdm.ru

There are three basic paradigms of classical conditioning: delay, trace and context conditioning where presentation of a conditioned stimulus (CS) or a context typically predicts an unconditioned stimulus (US). In delay conditioning CS and US normally coterminate, whereas in trace conditioning an interval of time exists between CS termination and US onset. The modeling of trace conditioning is a rather difficult mathematical problem and presents a challenge to the behavior and connectionist approaches mainly due to a time gap between CS and US. To account for trace conditioning, Pavlov (1927) postulated the existence of a stimulus "trace" in the nervous system. Meanwhile, there exist many other options for solving this association problem. Eight representative models of trace conditioning aimed at building a prospective model are being reviewed in a brief form. As a result, one of them, comprising the most important features of its predecessors, can be suggested as a real candidate for a unified model of trace conditioning. By means of the mathematical analyses of the stochastic differential equation this model is shown to be capable of explaining most of the experimental effects in the field. They include: (a) the boundary conditions for hippocampal involvement in Pavlovian conditioning, (b) an optimal values of trace conditioning parameters, (c) the explanation of timing effects -inhibition of delay and scalar property, (d) the hippocampal lesion effects, (e) the central role of theta-regulated attention, (f) how neurons and synapses operating on a millisecond time scale can encode information about trace intervals on the scale of seconds and tens of seconds.

МЕДИКАМЕНТОЗНАЯ ПОДГОТОВКА ТЕНОТЕНОМ ПАЦИЕНТОВ НА АМБУЛАТОРНОМ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОМ ПРИЕМЕ

Крючкова А.И., Ковалева И.Ф., Шершнева Д.В., Денисова И.А.
МГМСУ, Россия

Негативный опыт первой встречи со стоматологом, как правило, является причиной боязни и страха пациентов, отказа от любых стоматологических вмешательств, что приводит к отсроченным визитам. В последние годы при поиске новых нейрорепродуктивных препаратов внимание исследователей привлекают нейропептиды и мозгоспецифические белки. В данном исследовании использовали препарат тенотен (разработан и выпускается для лечебной практики НПФ «Материя Медика Холдинг»). Это противотревожный препарат нового класса, приготовлен по оригинальной технологии потенцирования, в основе которой лежит многократное и многоэтапное воздействие на раствор для придания ему высокой биологической активности. Тенотен - биотехнологический препарат, в состав которого входят тонкие регуляторы - антитела к белку S-100, которые содержатся в отделах головного мозга, ответственных за адекватное эмоциональное реагирование. Препарат обладает широким спектром психотропной и нейротропной фармакологической активности, подтвержденной в общепринятых экспериментальных моделях: анксиолитической, стресспротекторной, антигипоксической, антиагрессивной, антидепрессивной, антиастенической, ноотропной, нейропротекторной и некоторыми другими. При клиническом исследовании тенотен показал высокий анксиолитический эффект на стоматологическом приеме и разрешен для широкого медицинского применения. Тенотен (гос. регистрация ЛС – 00542 от 29.07.2005 г.) - препарат безрецептурного отпуска и доступен по цене. Цель данного исследования – изучить анксиолитическое действие тенотена на фоне инфильтрационной анестезии у пациентов на амбулаторном стоматологическом приеме. Обследовано 82 пациента (из них 42 мужчин и 40 женщин) в возрасте от 18 до 60 лет, без выраженной сопутствующей патологии с диагнозом кариес и его осложнениями, у которых оценивали эмоционального состояния по шкале Кораха и вегетативный статус (измеряли АД и ЧСС). Количественную характеристику эффективности действия препаратов проводили методом сенсометрии с помощью прибора «Сэнсоэст»: регистрировали порог чувствительности (ПЧ), болевой порог (ПБ), порог выносливости к боли (ПВБ) различных групп медикаментозных средств. Измерения исходных сенсорных порогов показало, что они колеблются в большом диапазоне. Из средних величин вычисленных порогов условно выделили три группы: 1-я группа – люди с высокой чувствительностью к боли и с низкими исходными значениями порогов, 2-я группа – люди с умеренно чувствительностью к боли и средними значениями порогов чувствительности, 3-я группа – с относительно низкой чувствительностью к боли, у которых все пороги довольно высоки. В исследовании приняли участие только пациенты, которые подходили к 1-ой либо 2-ой группам. Этим пациентам (70 человек) разделили на 5 подгрупп (по 14 человек в каждой): 1 группа получала тенотен в дозе 1т+1т; 2 группа, тенотен в дозе 2т+2т; 3 группа - только раствор ультракаина; 4 группа, тенотен в дозе 1т+1т с раствором ультракаина; 5 группа, тенотен в дозе 2т+2т с раствором ультракаина. Все показатели фиксировались до медикаментозной подготовки, и через 30 и 60 мин, после приема препарата. Результаты исследований показали, что в 1 группе пациентов ПЧ увеличился на 16% (p<0,05), ПБ на 3%, ПВБ на 38%; во 2 группе - ПЧ увеличился на 19%, ПБ на 8% , ПВБ на 77%, (p<0,05); в 3 группе ПЧ увеличился на 14%, ПБ на 9% , ПВБ на 32%, в 4 группе (тенотен 1+1 с раствором ультракаина ДС-форте) ПЧ увеличился на 16%, ПБ на 20%, ПВБ на 103% (p<0,05), в 5 группе пациентов (тенотен 2+2 с раствором ультракаина) ПЧ увеличился на 28%, ПБ на 40%, ПВБ на 125%. Сравнительные данные между 1 и 2, 4 и 5, 1 и 5 группами были не значительными; результаты между группами 2 и 5 показали, что ПЧ увеличился в 1,7 раз; ПБ в 1,3 раза, ПВБ в 1,6 раза. Применение раствора ультракаина на фоне тенотена, позволяет уменьшить дозу местного анестетика в 2 раза и гемодинамические показатели стабилизируются.

Выводы: показана эффективность комбинированного применения тенотена (2+2) с раствором ультракаина. При этом сочетается повышение выносливости к боли (типичное для препарата тенотен), и

повышение порогов тактильной и болевой чувствительности – типичное для анестетиков. Установлено, что тенотен начинает оказывать анксиолитическую активность через 20 мин после приема и сохраняет свое действие до 60 мин и далее. Кроме того, тенотен нормализует вегетативный статус пациента. Все пациенты отмечали успокоение после приема препарата при этом создавалась благоприятная и комфортная обстановка при работе врача – стоматолога.

Практические рекомендации: для пациентов с высокой степенью боязни и страха рекомендуется принимать тенотен в дозе 2т+2т за 20 - 30 мин до начала лечения, а для пациентов с умеренным уровнем рекомендуемая доза 1т + 1т. тенотена Комплексное обезболивание позволяет уменьшить дозу местного анестетика в два раза и может быть рекомендовано для широкого применения на амбулаторном стоматологическом приеме.

PREMEDICATION WILL TENOTEN IN DENTAL PRACTICE
Kruchkova A., Kovaleva I., Shershneva D., Denisova I.
MGMSU. Russia

The purpose. The study of the effectiveness of the medicine tenoten («Materia Media» Holding Company) during local anesthesia using a standard solution Ultrakain DS forte. 82 patients were surveyed by means of Corah's questionnaire on Dental Anxiety Scale (CDAS), including 42 men and 40 women aged 18 to 60 years in a state of anxiety and fear without the evident concomitant pathology with a diagnosis of caries and its complications. The general well-being of patients and vegetative status were evaluated. Quantitative characterization of the effectiveness of the medicines was performed by sensometry's method: was the recorded threshold of sensitivity, pain threshold and also the threshold for pain tolerance before and after (in 30 and 60 minutes) application of tenoten (dose of 1+1 and 2+2 pills) isolated and during the action of local anesthesia using a standard solution Ultrakain DS forte.

We observed the elimination of stress, fear and anxiety, reducing psychogenic dyspnea and tachycardia after 30 minutes since medicamentous preparation was performed on patients. Comparative data between groups of patients who took medicine at a dose of 2+2 pills isolated and during the action of local anesthesia showed that threshold of sensitivity increased by 1.7 times, pain threshold by 1.3 times, threshold for pain tolerance by 1.6 times. When measuring the vegetative status of patients it was noted that tenoten and its combination with anesthetic stabilize the hemodynamic indicators. It was proved that the high degree of efficiency was set by the combined use of tenoten (2+2) with a solution Ultrakain. This combination both increases tolerance to pain (typical for tenoten) and increases the thresholds of tactile and pain sensitivity (typical for anesthetics). Integrated anaesthetization may be recommended for widespread use in outpatient dental reception. Keywords: premedication, fear, anxiety, local anesthetics.

ВЛИЯНИЕ ТАКТИВИНА И ПИРАЦЕТАМА В НОРМЕ И НА ФОНЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ДИАЦЕТАТА СВИНЦА НА ЭКСПРЕССИЮ ГЕНА C-FOS В НЕКОТОРЫХ СТРУКТУРАХ ГОЛОВНОГО МОЗГА КРЫС

Крючкова А.В.¹, Логинова Н.А.², Белова О.В.¹, Зимица И.В.¹, Бокиева С.Б.³,
Иноземцев А.Н.⁴, Арион В. Я.¹, Лосева Е. В.²

¹ФГБУН НИИ ФХМ ФМБА России, Москва, Россия; ²ФГБУН ИВНД и НФ РАН, Москва, Россия; ³«СОГУ им. К. Хетагурова», Владикавказ, Россия; ⁴МГУ имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия; likkavolkhova@mail.ru

Известно, что диацетат свинца оказывает на мозг нейротоксическое действие, механизмы которого активно изучаются. Важной практической задачей является предотвращение влияния токсического воздействия солей тяжелых металлов на обучение и память. Известно, что ноотропные препараты, в частности, пирацетам, могут оказывать на гиппокамп и септум активирующее и нейропротективное воздействие. Некоторые иммуномодуляторные препараты, например, тактивин, также обладают нейропротекторным и ноотропным действием. Влияние пирацетама и тактивина на функциональное состояние структур мозга, участвующих в процессах обучения и памяти, после хронического системного введения ацетата свинца изучено недостаточно. Цель работы состояла в исследовании влияния тактивина, пирацетама, диацетата свинца и комбинаций диацетата свинца и тактивина, диацетата свинца и пирацетама, на структурно-функциональное состояние структур мозга, функционально связанных с обучением, памятью и стрессом. В качестве маркера состояния клеток использовали уровень экспрессии раннего гена c-fos.

Работа проводилась на 6 группах крыс-самцов линии Wistar (n = 5 в каждой). Животным хронически (15 дней) вводили внутрибрюшинно препараты: группе 1 - физиологический раствор, группе 2 - тактивин (0,4 мг/кг), группе 3 - пирацетам (300 мг/кг). Группам 4, 5 и 6 вводили диацетат свинца (10⁻⁷ моль/литр), и через 4 часа – физраствор, тактивин и пирацетам соответственно. Извлечение мозга проводили через 40 минут после последнего введения препаратов. Фронтальные срезы мозга окрашивали по стандартной иммуногистохимической методике, используя первичные антитела к c-fos (rabbit anti-rat, Santa Cruz Biotechnology inc.) и вторичные флуоресцентные антитела (goat anti-rabbit IgG (H+L), Alexa Fluor 488). Проводили визуально-ранговый анализ площади и интенсивности свечения гранулярного слоя зубчатой фасции, пирамидного слоя полей CA1 и CA3 гиппокампа, амигдалы, дорсомедиальных и вентромедиальных ядер гипоталамуса, ретроспленальной коры (-2,52 мм от брегмы, Paxinos, Watson, 2005), а также латерального септума и прилежащего ядра (+0,95 мм от брегмы, Paxinos, Watson, 2005). Статистический анализ данных проводили по критерию ANOVA (апостериорный критерий Фишера).

Введение тактивина или диацетата свинца по большей части вызывало увеличение площади и/или интенсивности свечения в изучаемых структурах. Под воздействием тактивина площадь и интенсивность свечения не увеличивались относительно нормы только в полях CA1 и CA3 гиппокампа и в ретроспленальной коре. Под воздействием диацетата свинца усиления свечения не наблюдалось только в амигдале и прилежащем ядре. Пирацетам, напротив, усиливал свечение только в латеральном септуме, дорсомедиальных и вентромедиальных ядрах гипоталамуса, а в остальных структурах изменений не наблюдалось.

Введение тактивина вместе с тяжелым металлом не изменяло уровень свечения, но в зубчатой фасции, ретроспленальной коре и прилежащем ядре уровень свечения увеличивался по сравнению с введением диацетата свинца. Пирацетам на фоне введения диацетата свинца еще более увеличивал повышенную экспрессию c-fos по сравнению с введением диацетата свинца в ретроспленальной коре, дорсомедиальных и вентромедиальных ядрах гипоталамуса и уменьшал – в поле CA1 гиппокампа, не изменяя ее в остальных структурах.

Таким образом, экспрессия c-fos в мозге усиливалась под воздействием всех трёх препаратов. Степень активации была наибольшей при введении диацетата свинца, а иммуномодулятор тактивин являлся более сильным активатором, чем ноотроп пирацетам. На фоне введения диацетата свинца как тактивин, так и пирацетам усиливали экспрессию c-fos в трех структурах из девяти по сравнению с животными, которым вводили только диацетат свинца; в одной структуре пирацетам снижал этот показатель. При этом изменения при введении обоих препаратов наблюдались в разных структурах, то есть были специфичны. Вероятно, действие тактивина и пирацетама на мозг на фоне введения диацетата свинца реализуется разными путями.

THE INFLUENCE OF TACTIVIN AND PIRACETAM IN NORM AND UNDER EFFECT OF LEAD DIACETATE ON THE C-FOS EXPRESSION IN SOME STRUCTURES OF RATS' BRAIN

Kryuchkova A.V.¹, Loginova N.A.², Belova O.V.¹, Zimina I.V.¹, Bokieva S.B.³, Inozemtsev A.N.⁴, Arion V.Ya.¹, Loseva E.V.²

¹FSBI "RIPCM FMBA", Moscow, Russia, ²FSBI JHNA&NPh RAS, Moscow, Russia; ³Khetagurov North-Ossetian State University, Vladikavkaz, Russia; ⁴Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

Lead diacetate induces neurotoxic effect on the brain, and its mechanisms are studied extensively. The prevention of toxic influence of heavy metals on learning and memory is an important practical task. Nootropic drugs, in particular piracetam, are known to induce neuroprotective effect. Some immunomodulatory drugs, for example, tactivin also has neuroprotective and nootropic activity. Influence of piracetam and tactivin on the structure-functional state of brain structures participated in learning and memory after chronic systemic injection of lead is unknown. The aim of this study was to investigate the influence of lead diacetate, tactivin and piracetam, as well as combination of lead diacetate with either tactivin or piracetam on the structure-functional state of brain structures associated with learning, memory and stress. As a marker of cell state, early gene c-fos expression level (immunohistochemical method) was used.

For research were used 6 groups of Wistar male rats (n=5 in each). The following drugs were chronically (15 days) injected i.p.: to group 1 – saline, to group 2 – tactivin (0,4mg/kg), to group 3 – piracetam (300mg/kg). To groups 4, 5 and 6 – lead diacetate (10⁻⁷ mol/L), and through 4 hours – saline, tactivin and piracetam respectively. Frontal sections were stained by standard immunohistochemical method using primary antibody to c-fos (rabbit anti-rat, Santa Cruz Biotechnology inc.) and secondary fluorescent antibody (goat anti-rabbit IgG (H+L), Alexa Fluor 488). Visually-rank analysis of area and fluorescent intensity of c-fos expression in dentate gyrus (DG) and pyramidal layer of CA1 and CA3 hippocampal fields, amygdala, dorsomedial and ventromedial hypothalamic nuclei, retrosplenial cortex (-2.52mm from bregma, Paxinos, Watson, 2005), and lateral septal nucleus and nucleus accumbens (+0.95 mm from bregma, Paxinos, Watson, 2005) was carried out. Statistical analysis of data was performed by ANOVA (post-hoc Fisher test).

Injection of tactivin or lead diacetate mainly induced increase of area and/or fluorescent intensity in studied structures. Tactivin did not change area and fluorescent intensity in CA1 and CA3 hippocampal fields and retrosplenial cortex compared to control. Lead diacetate did not increase fluorescent intensity only in amygdala and nucleus accumbens. Piracetam increased fluorescent intensity only in lateral septum, dorsomedial and ventromedial hypothalamic nuclei, and there are no changes in other structures.

Injection of tactivin with heavy metal did not change the fluorescent level in all studied structures, but in DG, retrosplenial cortex and nucleus accumbens the fluorescent level increased as compared to lead diacetate injection. Piracetam under lead diacetate injection increased the heightened c-fos expression in retrosplenial cortex, dorsomedial and ventromedial hypothalamic nuclei, decreased this parameter in CA1 and did not change it in other structures compared to lead diacetate injection.

Thus c-fos expression in brain was enhanced under injection of all three drugs. The degree of activation was the largest under the injection of lead diacetate, and immunomodulator tactivin was the stronger activator than nootropic piracetam. Tactivin and piracetam under lead diacetate injection enhanced the level of c-fos expression in three structures from nine compared to lead diacetate injection. Piracetam in one structure decreased this parameter. The changes under injection of both drugs were observed in different structures, so they were specific. Probably the action of tactivin and piracetam on brain under lead diacetate injection is realized by different ways.

СПЕЦИФИЧНОСТЬ УЧАСТИЯ ПРОТЕОЛИТИЧЕСКИХ ФЕРМЕНТОВ В РЕГУЛЯЦИИ СВОЙСТВ СА3-СА1 ПЕРЕДАТОЧНОЙ ФУНКЦИИ ПРИ ДОЛГОВРЕМЕННОЙ ПЛАСТИЧНОСТИ В ПЕРЕЖИВАЮЩИХ СРЕЗАХ ГИППОКАМПА КРЫС

Кудряшова И.В., Онуфриев М.В., Гуляева Н.В.

Федеральное Государственное бюджетное учреждение науки Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии Российской Академии наук, Москва, Россия, iv_kudryashova@mail.ru

Исследовали изменение активности протеолитических ферментов в фазе стабилизации синаптических модификаций после индукции долговременной пластичности в поле СА1 переживающих срезов гиппокампа крыс Вистар. Тестирование электрофизиологических показателей производили в течение 1 ч после высокочастотного (100 Гц, 1 с) раздражения коллатералей Шафера (ВЧР). В контрольных срезах тех же животных применяли стандартный протокол тестирования, но не использовали никаких воздействий, индуцирующих долговременную пластичность. Через 1 ч после индукции ЛТР срезы замораживали и затем в каждом отдельном срезе определяли активность каспазы-3 и калпаина. Структурно-функциональные особенности СА3-СА1 трансмиссии исследовали с помощью метода аппрокси-

мирующих функций. Изменения соответствующих коэффициентов выявили кратковременное снижение возбудимости пресинаптических афферентов сразу после ВЧР. Вслед за этим происходила дестабилизация уровня максимального прироста амплитуды пресинаптического компонента, причем в срезах, сохранивших остаточную потенциацию, преобладало его кратковременное снижение. Через 15-20 минут после ВЧР этот эффект достоверно коррелировал с активностью каспазы-3 и оказывал влияние на долговременное поддержание LTP. В фазе поддержания LTP достоверно увеличенным оставался лишь наклон линии регрессии соотношения фокального ВПСП и пресинаптического компонента. Учитывая уже известные функции протеолитического расщепления каспаз-зависимых субстратов, структурная реорганизация на уровне аксонных коллатералей остается пока наиболее вероятным объяснением полученных результатов. Признаков влияния калпаина на те же показатели долговременной пластичности (модификации пресинаптического компонента и фокального ВПСП) мы не обнаружили. С другой стороны, в отличие от каспазы-3, калпаин оказывал влияние на ВПСП/Спайк взаимодействие, снижая скорость прироста популяционного спайка при увеличении амплитуды ВПСП в условиях долговременной пластичности. Таким образом, полученные данные подтверждают специфичность функционального значения разных протеолитических ферментов в механизмах синаптической потенциации. *Исследование выполнено при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, грант 10-04-00644.*

SPECIFIC INVOLVEMENT OF THE PROTEASES IN THE MODULATION OF CA3-CA1 INPUT-OUTPUT FUNCTION UNDER LONG-TERM PLASTICITY IN THE RAT HIPPOCAMPAL SLICES

Kudryashova I.V., Onufriev M.V., Gulyaeva N.V.

Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology RAS, Moscow, Russia, iv_kudryashova@mail.ru

The changes of proteases activity after the induction of CA1 long-term synaptic plasticity in the Vistar rat hippocampal slices were investigated in the period of LTP maintenance. Electrophysiological testing was performed during 1 h after high frequency stimulation (HFS, 100 Hz, 1 s) of Schaffer's collaterals. The same testing paradigm was applied to control slices, but except HFS. After electrophysiological recordings, activities of caspase-3 and calpain were measured in each slice separately. To study the structural and functional features of CA3-CA1 transmission we have analyzed our data by the method of approximation function. Transitory changes of corresponding coefficients revealed decreased excitability of presynaptic fibers immediately after HFS. After that instability of coefficients estimating maximal amplitude of fiber volley (FV) was occurred, short-term depression being mostly attributed to the slices with LTP maintenance. Measured 15 min after HFS, these changes correlated significantly with caspase-3 activity and had effect on LTP depotentiation/maintenance. Increased slope of the fEPSP/FV ratio was a single parameter modified at the phase of LTP maintenance. Taken together with known at present effects of caspase-dependent substrate cleavage, our results may be explained most probably by the structural reorganization of axon's collaterals. In contrast we did not reveal any evidences of similar calpain effects (related to LTP-mediated modifications of fiber's feature and FV-fEPSP gradient). On the other hand, unlike caspase-3, calpain counteracted EPSP-Spike coupling, as seen from the decreased fEPSP-population spike gradient, specifically at the late phase of LTP. Our results suggest that different proteolytic enzymes can act specifically in conditions of long-term synaptic plasticity.

This study was supported by Russian Basic Research Foundation (grant 10-04-00644)

ХАРАКТЕРИСТИКИ ФАЗОВЫХ ОТНОШЕНИЙ В ЭЭГ В ПРОЦЕССЕ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЕРИМЕНТА СО СКРЫТОЙ ЛОГИКОЙ

Кузнецов И. П.

Волынский национальный университет им. Леси Украинки, Луцк, Украина, kuznetsov@univer.lutsk.ua

Актуальной задачей современной психофизиологии является поиск физиологических коррелятов процесса принятия решения. В нашей работе исследовались показатели фазовых отношений между отведениями ЭЭГ в процессе принятия решения в зависимости от логики восприятия стимульного материала. Для достижения поставленной цели нами была составлена оригинальная процедура проведения эксперимента. Эксперимент состоял из двух тестовых ситуаций. Перед испытуемым ставили задачу выбрать один из трёх объектов (в виде изображения, подаваемого на монитор), который на его взгляд, логически наиболее удачно соотносился с предварительно представленными изображениями других трёх объектов. Одна тестовая ситуация включала 30 таких заданий. Все изображения подавались последовательно. При этом правильные ответы относились к одной логической категории (в первой тестовой ситуации – средства передвижения, во второй – люди). Вторая тестовая ситуация была аналогична первой, при этом третье изображение объекта в серии и все изображения – варианты ответов – были изменены. В процессе эксперимента проводили запись ЭЭГ. Сразу после окончания эксперимента испытуемого опрашивали на предмет того, смог ли он выявить общую логическую закономерность среди правильных ответов, или нет. В дальнейшем испытуемых относили к различным группам (в рамках одной тестовой ситуации) в зависимости от того, удалось им отследить общую логику в стимульном материале, или нет. В полученных записях ЭЭГ выделялись отрезки, соотносившиеся по времени с моментом предъявления правильного ответа. Эти отрезки обрабатывали с целью выявления фазовых сдвигов на ЭЭГ во всём спектре ЭЭГ на интервале от 2 с до подачи стимула до 2 с после его подачи, после чего полученные результаты суммировались сначала для одного человека, а потом для всей группы.

В результате проведённых исследований показано, что фазовые сдвиги на ЭЭГ организуются в группы в трёх временных интервалах – 1600-1200 мсек до подачи стимула -, 400-500 мсек после подачи стимула и 1200-1600 мсек после подачи стимула. При этом основные отличия между испытуемыми, которые заметили, и испытуемыми, которые не заметили общей логики в стимульном материале проявляются в структуре фазовых сдвигов в ЭЭГ в первом временном интервале в области индивидуальной частоты альфа-ритма – у первой группы частота возникновения фазовых сдвигов в данных частотно-временных интервалах значительно выше. *Исследование проведено при поддержке гранта Президента Украины для молодых учёных № GP/F32/149.*

THE FEATURES OF EEG PHASIC RELATIONS UNDER CONDITIONS OF DECISION MAKING IN EXPERIMENT WITH COVERT LOGIC

Kuznetsov I.P.

Lessya Ukrainka Volyn National University, Lutsk, Ukraine, kuznetsov@univer.lutsk.ua

Finding objective physiological correlates of decision making process is actual task of contemporary physiology. In our work the indexes of phasic relations between EEG leads during decision making under depending on stimuli material perception logics were studied. For achieving this goal we constructed original experiment procedure. Experiment included two tests. The subject was instructed to choose one of three objects (presented as images), which, for his mind, was more related logically to three previously presented objects. One test consisted of 30 tasks. All images were presented consequently. Also, all right answers were related to one logical category – in the first test it was vehicles, in the second it was people. Second test was an analogue of the first one, but third test image and all answer variants were different. During the experiment EEG was recorded. Immediately after experiment, the subject was asked, if he noticed the general logic of right answers. To answers, all subjects were divided into two groups (within the particular test), depending whether they noticed the covert logic, or not. In EEG records the segments, related to right answers were selected and processed to find phase shifts in the whole EEG spectrum, on the interval from 2 s pre-stimulus till 2 s post-stimulus. Processed segments were averaged first for one person, then for the whole group.

It was shown, that EEG phase shifts are organized into three time intervals – 1600-1200 msec pre-stimulus, 400-500 msec post-stimulus, 1200-1600 msec post-stimulus. Main differences between subjects, who noticed the general logic and subjects, who didn't, are found in first time interval nearly to individual alpha-frequency value – first group had higher frequency of phase shift in this time-frequency band.

The study is supported by Ukraine President grant for young scientists № GP/F32/149.

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ АФФЕРЕНТНЫХ СИСТЕМ МОЗГА ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ ИШЕМИИ МОЗГА В ВЕРТЕБРАЛЬНО-БАЗИЛЯРНОМ БАСЕЙНЕ

Кузнецова Е.А.

ГБОУ ВПО «Казанский государственный медицинский университет», Казань, Россия, kkatrine@yandex.ru

Цель исследования – изучение особенностей афферентации при хронической ишемии мозга (ХИМ) в вертебрально-базиллярном бассейне (ВББ) с помощью регистрации мультимодальных вызванных потенциалов (ВП) для определения нейрофизиологических критериев оценки эффективности терапии.

Материал и методы. Основную группу составили 30 пациентов в возрасте от 49 до 78 лет с ХИМ в ВББ, контрольную группу, сопоставимую по возрасту, – 20 здоровых добровольцев. Проводилась регистрация зрительных ВП на вспышку света (ЗВП), коротколатентных акустических стволовых ВП (АСВП), соматосенсорных ВП (ССВП) при стимуляции срединного нерва и вестибулярных миогенных ВП (ВМВП) по общепринятым методикам на электрофизиологическом комплексе «Нейрон-Спектр-4/ВП» фирмы «Neurosoft».

При регистрации ЗВП оценивались значения латентных периодов (ЛП) компонентов P1-N4 и амплитуды N1-P2, P2-N2, при исследовании АСВП – значения ЛП I – VI пиков, межпиковых интервалов (МПИ) I-III, III-V, I-V, амплитуд I – VI пиков, соотношения амплитуд пиков, интерауральная разница ЛП V пика. При анализе ССВП оценивались значения ЛП всех пиков, МПИ и амплитуды P8-N9, N20-P23, при регистрации ВМВП – ЛП компонентов P13 и N23 и амплитуды P13-N23. Статистическая обработка результатов проводилась с помощью программы Microsoft Excel и включала определение достоверности различий средних величин.

Результаты. По результатам нейрофизиологических исследований у пациентов с ХИМ в ВББ выявлено достоверное увеличение ЛП всех компонентов ЗВП ($p < 0,01$) увеличение ЛП I-VI пиков АСВП ($p < 0,01$) по сравнению с контрольной группой. По данным ССВП в основной группе преобладало замедление проведения на уровне от плечевого сплетения и шейного отдела спинного мозга до ствола мозга. При исследовании ВМВП у пациентов с ХИМ в ВББ отмечена тенденция к увеличению ЛП P13 и N23, но статистически достоверного различия средних величин по сравнению со здоровыми добровольцами не выявлено. Средние значения амплитуды P13-N23 были в пределах нормы.

Выводы. Таким образом, при хронической ишемии мозга в вертебрально-базиллярном бассейне имеются нарушения функционального состояния зрительной системы и замедление проведения афферентации преимущественно на спинально-стволовом уровне. Критериями эффективности проводимой терапии следует считать уменьшение ЛП ЗВП и АСВП на фоне лечения.

FUNCTIONAL STATE OF AFFERENT SYSTEMS IN PATIENTS WITH CHRONIC BRAIN ISCHEMIA OF VERTEBRAL-BASILAR REGION

Kuznetsova E.A.

Kazan State Medical University, Kazan, Russia, kkatrine@yandex.ru

Objective. To study peculiarities of afferent impulse conduction in patients with chronic brain ischemia (CBI) of vertebral-basilar region (VBR) by means of multimodal evoked potentials (EP) registration in order to determine neurophysiological criteria of therapy efficacy.

Material and methods. 30 patients aged 49-78 years old with CBI of VBR presented the main group, 20 healthy subjects of the same age presented the control group. Neurophysiological methods included registration of visual EP (VEP) on flash stimulation, short-latency brainstem auditory EP (BAEP), somatosensory EP (SEP) on median nerve stimulation and vestibular myogenic EP (VMEP) and were performed with the use of standard technique. The following neurophysiological parameters were estimated: latencies of VEP components P1-N4 and amplitudes of N1-P2, P2-N2, latencies and amplitudes of I-VI BAEP peaks and interpeak intervals I-III, III-V and I-

V, SEP latencies, interpeak intervals and amplitudes of P8-N9, N20-P23, latencies of P13 and N23 VMEP components and amplitude of P13-N23. Statistical methods included Fisher exact test.

Results. Statistical analysis of neurophysiological parameters of EP showed latencies increase of all VEP and BAEP components ($p < 0,01$) compared with healthy controls. According to SEP data, conduction delay of afferent impulse from brachial plexus and cervical spinal cord to brainstem level was predominant. VMEP registration showed the tendency to P13 and N23 latencies increase and normal amplitudes of P13-N23.

Conclusion. The present study demonstrates the alterations of functional state of visual system and conduction delay in somatosensory and auditory pathways predominantly on brainstem level in patients with chronic brain ischemia of vertebral-basilar region. Neurophysiological criteria of therapy efficacy of CBI in VBR should be regarded decreased BAEP and VEP latencies

ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАФИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ОСОБЕННОСТЕЙ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА У ЛИЦ С АЛКОГОЛЬНОЙ И НАРКОТИЧЕСКОЙ ЗАВИСИМОСТЬЮ

Кузнецова Е.С., Бутова О.А.

ФГБОУ ВПО Ставропольский государственный университет, Ставрополь, Россия

Последние 10-12 лет характеризуются значительным ухудшением наркологической ситуации в Российской Федерации. В связи с этим целью исследования являлась оценка функциональной активности нейронов головного мозга мужчин, страдающих наркотической и алкогольной зависимостью. На добровольной основе в исследовании приняли участие 20 мужчин в юношеском периоде онтогенеза с синдромом наркотической и 20 мужчин, с синдромом алкогольной зависимости. Средний стаж зависимости от алкоголя составил $4,238 \pm 0,3316$, от наркотиков опиоидной природы $3,563 \pm 0,0257$. Все мужчины приняли участие в исследовании после прохождения реабилитации в Ставропольском краевом наркологическом диспансере. С использованием современного 24 канального электроэнцефалографа нами выявлен ряд закономерностей. Из всех изучаемых ритмов наши исследования показали, что максимальные изменения биоэлектрической активности головного мозга характеризуются увеличением дельта и тета ритмов. Так в лобно-теменных областях у наркоманов и алкоголиков преобладают низкочастотные ритмы (дельта 34% и 45%, тета 30% и 24% соответственно), причем у алкоголиков больше представлены тета ритмы, а у наркоманов дельта. В теменно-височных областях у наркоманов и алкоголиков, также, как и в лобно-теменной области, преобладают низкочастотные ритмы (дельта 28% и 40%, тета 30% и 25% соответственно), причем опять наблюдается более интенсивная выраженность тета ритмов у алкоголиков и дельта ритмов у наркоманов. В теменно-затылочных областях по-прежнему доминируют низкочастотные ритмы (дельта 27% и 39%, тета 30% и 24%), характер их выраженности также остается прежним. Дельта-ритм генерируется самими нейронами. Возникает как при глубоком естественном сне, так и при наркотическом, а также при коме. Появление выраженной дельта-активности во время бодрствования у взрослых является признаком патологии. Тета-ритм отражает повышение активности лимбико-ретикулярных структур мозга, регулирующих эмоционально-волевую сферу. Медленные ритмы имеют прямое отношение к регуляторным механизмам мозга, возникают при энергетической и информационной мобилизации, повышение их является признаком утомления и снижения эффективности деятельности. Тета ритмы принято коррелировать с такими состояниями, как воспоминание, мечтание и фантазирование. У алкоголиков и наркоманов повышенное представительство дельта и тета ритмов свидетельствует о снижении функциональной активности нейронов головного мозга.

BIOELECTRIC ACTIVITY OF A HEAD BRAIN OF ORGANISM MEN WITH DEPENDENCY SYNDROME ABOUT ALCOHOL AND NARCOTIK

Kuznetsova E.S, Butova O.A.

The State Educational Institution of the Higher Vocational Training "Stavropol State University", Stavropol, Russia

Last 10-12 years are characterized by considerable deterioration of a narcological situation in the Russian Federation. In this connection a research objective was the estimation of functional activity of neurons of a brain of the men, suffering narcotic and alcoholic dependence. On a voluntary basis in research 20 men have taken part in the youthful period онтогенеза with a syndrome of narcotic and 20 men, with a syndrome of alcoholic dependence. The average experience of dependence on alcohol has made $4,238 \pm 0,3316$, from drugs опиоидной the nature $3,563 \pm 0,0257$. All men have taken part in research after rehabilitation passage to the Stavropol regional narcological clinic. With use modern 24 channel электроэнцефалографа we reveal a number of laws. From all studied rhythms our researches have shown that the maximum changes of bioelectric activity of a brain are characterized by increase delta and тета rhythms. So in lobno-parietal areas at addicts and alcoholics low-frequency rhythms (delta of 34 % and 45 %, тета 30 % and 24 % accordingly) prevail, and at alcoholics are more presented тета rhythms, and at addicts delta. In temenno-temporal areas at addicts and alcoholics, also, as well as in lobno-parietal area, prevail low-frequency rhythms (delta of 28 % and 40 %, тета 30 % and 25 % accordingly), and are again observed more intensive expressiveness тета rhythms at alcoholics and delta of rhythms at addicts. In temenno-occipital areas low-frequency rhythms (delta of 27 % still dominate and 39 %, тета 30 % and 24 %), character of their expressiveness also remains former. The Delta-rhythm is generated by neurons Arises both at a deep natural dream, and at narcotic, and also at a clod. Occurrence expressed delta-activity during wakefulness at adults is a pathology sign. The тета-rhythm reflects activity increase limbiko-retikuljarnyh the structures of a brain regulating emotionally-strong-willed sphere. Slow rhythms have a direct bearing to регуляторным to brain mechanisms, arise at power and information mobilization, their increase is a sign of exhaustion and decrease in efficiency of activity. Тета rhythms it is accepted with such conditions, as memory, dream and imagination. At alcoholics and addicts the raised representation the delta and тета rhythms testifies to decrease in functional activity of neurons of a brain.

ЭКСПРЕССИЯ МУЛЬТИПОТЕНТНЫХ И РЕТИНАЛЬНЫХ МАРКЕРОВ В КЛЕТКАХ РЕТИНАЛЬНОГО ПИГМЕНТНОГО ЭПИТЕЛИЯ ГЛАЗА ВЗРОСЛОГО ЧЕЛОВЕКА

Кузнецова А.В., Милюшина Л.А., Вердиев Б.И., Александрова М.А.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН, Москва, Россия, avkuzn@list.ru

В условиях *in vitro* зрелые клетки ретиального пигментного эпителия (РПЭ) глаза взрослого человека активно пролиферируют, мигрируют, депигментируются, изменяют форму, т.е. подвергаются фенотипическим изменениям сходным с таковыми, происходящими в пигментированных эпителиальных клетках цилиарных складок глаза млекопитающих.

Цель. Изучение мультипотентных и ретиальных маркеров в клетках РПЭ взрослого человека *in vitro*.

Материал и методы. Клетки РПЭ, полученные из аутопсийного материала, от 4 доноров обоего пола в возрасте 17-47 лет культивировали в среде DMEM/F12 с 5-10% FBS, добавки N2 или B27, оФРФ. Для ИЦХ оценки дифференцировки свежeweделенных клеток, клеток в первичных и пассируемых культурах РПЭ применяли иммунопероксидазный и иммунофлуоресцентный методы, используя первичные антитела (CRALBP, Oct4, Nanog, Pax6, Prox1, Sox2, Nestin, β -тубулин III, тирозингидроксилазу (TH), нейрофиламенты 70 и 200 кДа (NF), N-кадгерин, реCOVERIN, виментин, GFAP, Ki67). При ПЦР и ПЦР - РВ свежeweделенных клеток РПЭ, первичных культур и культур с 1-ого по 4-ый пассаж исследовали транскрипционные факторы и маркеры дифференцировки: *RPE65*, *Oct4 (POU5F1)*, *Nanog*, *Musashi 1*, *Sox2*, *Pax6*, *Prox1*, *β -тубулин III*.

Результаты. Свежeweделенные клетки РПЭ взрослого человека при ИЦХ исследовании характеризовались окрашиванием на маркер РПЭ CRALBP, который выявлялся в большинстве клеток, при этом из нейральных маркеров в единичных клетках детектировался Nestin и виментин; при ПЦР в этих клетках выявлялась экспрессия на мажорном уровне гена *RPE65*, маркера клеток РПЭ, а также на минорном уровне гена плюрипотентного статуса *Oct4 (POU5F1)* и маркеров нейральных стволовых клеток *Musashi 1* и *Pax6*. Клеточные культуры были положительны на пронеуральные (Pax6), нейральные (Nestin, β -тубулин III, N-кадгерин, реCOVERIN, TH) и глиальные (виментин, GFAP) маркеры, в единичных клетках отмечалось окрашивание на Prox1, Sox2, NF и CRALBP, а окрашивание на Oct4 и Nanog не выявлялось; при ПЦР во всех культурах одновременно детектировалась экспрессия генов-маркеров стволовых-прогениторных и нейральных клеток (Oct4, Nanog, Musashi 1, Pax6 и β -тубулина III), а экспрессия гена *RPE65* не выявлялась уже на 1-ом пассаже. Количественный анализ при помощи ПЦР-РВ показал резкое возрастание экспрессии β -тубулина III в 35-175 раз в культивируемых клетках.

Вывод. Изменения в экспрессии мультипотентных и ретиальных маркеров, происходящие при отделении клеток РПЭ взрослого человека от нейральной сетчатки и хориокапилляров и наблюдаемые *in vitro*, свидетельствуют о дедифференцировке клеток и их нейральном потенциале.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 11-04-00510) и Министерства образования и науки Российской Федерации (проект №16.512.11.2158).

THE EXPRESSION OF MULTIPOTENT AND RETINAL MOLECULAR MARKERS IN ADULT HUMAN RETINAL PIGMENT EPITHELIAL CELLS

Kuznetsova A.V., Milyushina L.A., Verdiev B.I., Aleksandrova M.A.

Koltzov Institute of Developmental Biology, Moscow, Russia, avkuzn@list.ru

Introduction. *In vitro* adult human retinal pigment epithelial (ahRPE) cells dedifferentiate and undergo actively divide, migration, depigmentation and the phenotypic changes like alterations are occurred to mammalian pigmented ciliary body cells.

Aim. The examination of multipotent and retinal cell marker expression in the ahRPE cells *in vitro*.

Material and Methods. Postmortem eyes from 4 individuals with no known ophthalmic disease were obtained from the Forensic Morgue no. 4. Donors ranged from 17 to 47 years of age. RPE cells harvested from these eyes were grown in medium DMEM/F12 supplemented with N2 or B27, bFGF and 5-10 % fetal bovine serum. Freshly isolated, primary cultures and subcultured ahRPE cells were examined by immunoperoxidase and immunofluorescence methods with antibody to CRALBP, Oct4, Nanog, Pax6, Prox1, Sox2, Nestin, β -tubulin III, Tyrosine hydroxylase (TH), Neurofilaments 68 and 200 kDa (NF), N-cadherin, Recoverin, Vimentin, GFAP, Ki67. In RT-PCR and qPCR of freshly isolated, primary cultures and cultures from the first to fourth passages of ahRPE cells the expression of the pluripotent markers, such as *Nanog* and *Oct4 (POU5F1)*, of developmental genes such as the pro-neuronal gene *Pax6*, of the neuron-associated genes, such as *Prox1*, *Sox2*, *Musashi 1*, and *β -tubulin III* and of the RPE specific marker *RPE65* were detected.

Results. Cells isolated directly from the eye appeared to have RPE specific marker CRALBP, and have no neural markers, except Nestin and Vimentin. The immunostaining for OCT4 and NANOG in the primary cultures and subcultured ahRPE cells was not detected. The expression of CRALBP, NF and negligible Prox1 and Sox2 was observed in single cells in all types of cell cultures studied. Adult RPE-derived cells indicated expression of the pro-neuronal marker Pax6, the neuronal markers Nestin, β -tubulin III, N-cadherin, Recoverin, TH and the glial markers such as Vimentin and GFAP. Freshly isolated ahRPE cells and ahRPE-derived primary cultures strongly expressed the RPE-specific marker *RPE65* as detected by RT-PCR, but subcultured ahRPE cells began to downregulate *RPE65* expression. Moreover freshly isolated, primary cultures and subcultured ahRPE cells expressed *Nanog*, *Oct4*, *Sox2*, *Musashi 1* and *Pax6*. When the RPE cells were grown *in vitro*, qPCR analysis showed that they markedly upregulated, by more than 35-175-fold, the neuronal marker *β -tubulin III*.

Conclusion. These findings demonstrate that mature ahRPE cells have the capacity to express progenitor cell markers, and initiate neuronal differentiation in response to conditions that promote dedifferentiation.

Acknowledgment. This study was supported by grant no. 11-04-00510 provided by the Russian Foundation for Basic Research and grant no. 16.512.11.2158 provided by the Ministry of Education and Science of the Russian Federation.

ВЛИЯНИЕ РЕДОКС-АКТИВНЫХ МОЛЕКУЛ НА ОНКОГЕННЫЕ СВОЙСТВА КЛЕТОК

¹Кулагова Т.А., ¹Семенкова Г.Н., ¹Крылова Н.Г., ²Балынская Е.В., ²Кавсан В.М.

¹Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь, ²Институт молекулярной биологии и генетики НАНУ, Киев, Украина, tatyana_kulagova@tut.by

Активные формы кислорода, азота и хлора являются универсальными индукторами изменения редокс-состояния клеток. С одной стороны, эти активные метаболиты при действии на immortalized клетки могут вызывать приводящее к апоптозу повреждение ДНК, с другой – активировать транскрипционные факторы и протоонкогены, что способствует приобретению клеткой онкогенных свойств.

С целью определения влияния редокс-регуляторов на онкогенные свойства клеток глиом, нами изучено воздействие пероксида водорода, пероксинитрита и гипохлорита натрия в широком диапазоне концентраций на пролиферативную и митотическую активность трех типов клеточных культур: глиома крысы линии С6; клетки, стабильно экспрессирующие ген хитиназоподобного хрящевое гликопротеина CH13L1, надэкспрессия которого характерна для глиобластом (293-С), и клетки, содержащие контрольную плазмиду (239-К).

Выявлено, что пероксид водорода (от $1 \cdot 10^{-8}$ до $1 \cdot 10^{-7}$ моль/л) вызывает модификацию морфологических характеристик и функциональной активности immortalized клеток линии С6: наблюдается гипертрофия клеточных тел, увеличение индекса пролиферации. В то же время H_2O_2 в этих концентрациях не влияет на пролиферативную активность 293-С и 239-К. Цитотоксическое действие пероксида водорода (выше $1 \cdot 10^{-6}$ моль/л) на клетки глиомы линии С6 выражается в нарушении целостности и плотности клеточного монослоя, снижении индекса пролиферации. Воздействие пероксинитрита приводит к увеличению митотического индекса клеток линии С6 за счет увеличения числа патологических митозов и пролиферативной активности 293-С. Установлено, что гипохлорит натрия в микромолярных концентрациях вызывает повышение пролиферации клеток линии С6 и 293-С на 20 %.

На основании полученных данных можно предположить, что пероксид водорода, пероксинитрит и гипохлорит натрия способны регулировать пролиферацию immortalized и трансформированных опухолевых клеток, что отражается в изменении их функциональной активности.

REDOX-ACTIVE MOLECULE EFFECTS ON CELL ONCOGENOUS PROPERTIES

¹Kulahava T.A., ¹Semenkova G.N., ¹Krylova N.G., ²Balynska O.V., ²Kavsan V.M.

¹Belarusian state university, Minsk, Belarus, ²Institute of molecular biology and genetics of NANU, Kiev, Ukraine, tatyana_kulagova@tut.by

Reactive oxygen, nitrogen and chlorine species are universal inducers of cell redox state changing. On the one hand, these active metabolites acting on immortalized cells could induce pro-apoptotic DNA lesion, on the other hand, they could activate transcription factors and proto-oncogenes, which leads to oncogenous property acquisition by cell.

To reveal the effect of redox-regulators on glioma cell oncogenous properties we have studied the proliferative and mitotic activity of three groups of cells (C6 rat glioma cells; 293 cells expressing gene of chitinase 3-like glycoprotein CH13L1, which is overexpressed in glioblastomas, (293-C) and 293 cells with control plasmid (293-K)) treated with hydrogen peroxide, peroxyxynitrite and sodium hypochlorite.

It has been established that hydrogen peroxide (from $1 \cdot 10^{-8}$ M to $1 \cdot 10^{-7}$ M) led to modification of morphological characteristics and functional activity of immortalized C6 glioma cells: cell body hypertrophy and proliferative index increasing have been observed. At that H_2O_2 had no effect on proliferative activity of 293-C and 239-K. Cytotoxic effect of hydrogen peroxide (more than $1 \cdot 10^{-6}$ M) on C6 glioma cells has expressed in monolayer integrity violation and proliferative index decreasing. Treatment with peroxyxynitrite led to C6 glioma cell mitotic index increasing at the expense of pathological mitosis augmentation and to stimulation of 293-C proliferation. It has been revealed that in micromole concentration sodium hypochlorite induced proliferation of C6 glioma cells and 293-C on 20 %.

Therefore, one could assume that hydrogen peroxide, peroxyxynitrite and sodium hypochlorite can regulate proliferation of immortalized and transformed tumor cells.

ПОКАЗАТЕЛИ КОГНИТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ВЕРБАЛЬНОМ И НЕВЕРБАЛЬНОМ РАЗЛИЧИИ СТИМУЛОВ

Кундупьян О.Л., Кундупьян Ю.Л.

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия; diamanta@mail.ru

На сегодняшний день существует большое количество данных о различном вкладе мозговых полушарий в процессы зрительного восприятия, опознания и запоминания зрительных стимулов, составляет к настоящему времени многие сотни работ (Зальцман, 1990; Кураев и др., 2004; Леушина, Невская, 2004). Среди гипотез относительно природы межполушарных различий наиболее распространены две: одна связывает эти различия с вербализацией воспринимаемых стимулов, другая предполагает, что различия связаны с разным когнитивным стилем работы полушарий (Зальцман, 1990; Леушина, Невская, 2004).

Целью нашего исследования было изучить динамику времени реакции (ВР), спектральные характеристики ЭЭГ при выполнении вербальных и невербальных нагрузок.

В исследование принимало участие 29 человек в возрасте от 18 до 26 лет. В качестве модели деятельности предлагались вербальные и невербальные задачи. Каждый обследуемый должен был проанализировать 100 слайдов для каждой задачи, исключая неподходящее по смыслу слово или картинку на слайде. Во время выполнения теста регистрировали ВР и ЭЭГ при помощи компьютерного энцефалографа-анализатора «Энцефалан-131-03» (изготовитель - НПКФ «Медиком - ЛТД», г. Таганрог). Оцифрованная ЭЭГ и ВР экспортировались в программную среду MATLAB, где проводилась дальнейшая обработка сигналов.

В результате проведенных исследований было обнаружено, что при выполнении образных задач более быстрая реакция наблюдалась для левой руки по сравнению с правой рукой, а при решении вербальных задач была обратная тенденция. Для решения вербальных задач обследуемые использовали 2 стратегии распознавания (быстрые реакции правой рукой и быстрые реакции левой рукой). Анализ спектральных характеристик ЭЭГ показал, что выполнение невербальных и вербальных задач в основном сопровождалось наличием фронтально-окципитальной асимметрии в диапазоне изучаемых ритмов, что может указывать на активацию передней и задней систем внимания (Basar et al., 2001; Posner, 1994).

Таким образом, можно предположить, что решение вербальных и невербальных заданий, контролируется разными механизмами, осуществляющими функциональную межполушарную асимметрию. Вероятно, такими механизмами как стратегии левого и правого полушарий (образная информация - правое полушарие, вербальная информация – левое полушарие), а также механизмом обработки логической информации, связанным с левым полушарием и не зависящим от характера поступающей информации.

COGNITIVE ACTIVITY AT VERBAL AND NON-VERBAL STIMULUS DIFFERENTIATION

O. L. Kundupyan, Yu. L. Kundupyan

Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia; diamanta@mail.ru

Different contribution of cerebral hemispheres into the processes of visual perception, recognition and remembrance of visual stimuli is presently well known and reported in a number of publications (Zaltzman, 1990; Kuraev et al., 2004; Leushina, Nevskaya, 2004). There is a variety of hypothesis of interhemisphere differences. However, two of them are the most popular. One of them links these differences with verbalization of the stimuli recognized. The other one suggests that these differences are connected with different cognitive style of hemisphere functioning (Zaltzman, 1990; Leushina, Nevskaya, 2004).

The present research was aimed at the studying of the reaction time dynamics and EEG spectral characteristics under verbal and non-verbal loads.

The research involved 29 individuals of 18—26 years of age. Verbal and non-verbal tasks were used as an activity model. Each individual was asked to analyze 100 slides for each task excluding words or pictures, which did not make the sense. Reaction time and EEG were registered during the test performance using the computer based encephalograph-analyzer "Encefalan-131-03" (Medicom Ltd., Russia). Digitalized EEG and reaction time parameters were exported to MATLAB, where further signal analysis was carried out.

Our study revealed that faster reaction during the fulfillment of visual tasks was observed for left hand compared to right hand, whereas for the verbal tasks opposite tendency was found. To perform the verbal tasks patients used two strategies of recognition (fast reactions of right hand and fast reactions of left hand). Analysis of spectral characteristics of EEG showed that fulfillment of non-verbal and verbal tasks was commonly followed by the presence of frontal-occipital asymmetry in the studied rhythm diapason suggesting activation of the frontal and temporal attention systems (Başar et al., 2001; Posner, 1994).

Therefore, it may be suggested the fulfillment of verbal and non-verbal tasks is controlled by different mechanisms responsible for functional interhemisphere asymmetry. Apparently, these are such mechanisms as the mechanics of the left and right hemisphere (right hemisphere is responsible for visual information and left hemisphere is responsible for verbal information) as well as the mechanism of logical information analysis, which is connected with left hemisphere and independent on the character of incoming information.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ КАРДИОВАСКУЛЯРНОЙ СИСТЕМЫ В УСЛОВИЯХ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СТРЕССА

Лавров О.В., Пятин В.Ф., Широлапов И.В., Обечкин С.М., Якунина С.В.

Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия, ishirolapov@mail.ru

В период экзаменационной сессии могут регистрироваться выраженные изменения показателей кардиоваскулярной системы студентов. Целью настоящего исследования было изучить функциональные особенности реакций сердечно-сосудистой системы в условиях воздействия экзаменационного стресса. Исследование выполнено на группе из 203 добровольцев. В перечень регистрируемых вегетативных реакций входило измерение САД и ДАД, определение ЧСС и вегетативного индекса Кердо и их кластерный анализ. Авторами изучены частоты встречаемости отклонений и диапазонов анализируемых отклонений у студентов до и после экзамена от контрольных значений, полученных до экзаменационной сессии. Согласно результатам исследования, характер отклонения от контроля уровней САД и ДАД примерно одинаков и сдвигнут в сторону повышения. Для САД частота регистрации сдвигов до и после экзамена составляет, соответственно, 30% и 35%, а ДАД – 50% и 44%. Повышение уровней АД при экзаменационном стрессе отмечалось не у всех студентов, при этом степень отклонения САД была относительно невелика (у трети студентов), но носила устойчивый характер. При этом увеличение ДАД отмечено в большем количестве случаев (у половины студентов) и только в 6% случаев носило транзиторный характер, быстро восстанавливаясь после экзамена. Увеличение ЧСС наблюдалось у 66% студентов и носило стабильный характер. Результаты настоящего исследования указывают, что при оценке экзаменационного стресса по показателям вегетативных реакций необходимо ориентироваться на отклонения вегетативного индекса Кердо ($p < 0,05$ для частоты встречаемости и степени отклонения вегетативного индекса Кердо у студентов до и после экзамена). Повышение вегетативного индекса Кердо свидетельствует о преобладании симпатикотонического характера ответных кардиоваскулярных реакций у студентов. Устойчивый рост вегетативного индекса Кердо до экзамена и после экзамена, определенный на индивидуальном уровне, наблюдался у 53% студентов. Согласно результатам исследования, функциональные реакции кардиоваскулярной системы в условиях психоэмоционального экзаменационного стресса составляют две обособленные группы: с устойчивым ростом вегетативного индекса Кердо и без такового.

Данные настоящей работы подчеркивают, что хроническое и интенсивное воздействие стрессогенных факторов потенцирует активацию симпатического (в большинстве случаев) отдела вегетативной нервной

системы, что при функционально-неполноценных механизмах адаптации может сопровождаться развитием транзиторных состояний с повышенной лабильностью кардиоваскулярных ответов на стресс.

FUNCTIONAL FEATURES OF THE CARDIOVASCULAR SYSTEM DURING PSYCHO EMOTIONAL STRESS

Lavrov O.V., Pyatin V.F., Shirolapov I.V., Obekhin S.M., Yakunina S.V.

Samara State Medical University, Samara, Russia, ishiolapov@mail.ru

During the academic exam session can be recorded significant changes in cardiovascular parameters in students. The aim of this study was to investigate the functional properties of the reactions of the cardiovascular system in conditions of exam stress. The study was conducted on a group of 203 volunteers. The list of registered autonomic reactions included measurement of systolic and diastolic blood pressure (SBP, DBP), heart rate, and the definition of the vegetative index Kerdo and cluster analysis. The authors of the study assessed frequency of deviations and ranges of the analyzed variations in students before and after an exam in comparison with control values obtained before the examination session. According to the study, the nature of the deviation from the control of systolic and diastolic blood pressure by about the same and moved upward. For SBP frequency shift registered before and after the exam was, respectively, 30% and 35%, and DBP - 50% and 44%. Increased levels of blood pressure during exam stress was noted, not all students, with the degree of deviation of SBP was relatively small (one-third of students), but was of a steady character of. The increase in DBP observed in more cases (half of the students), and only 6% of the cases was of transient, quickly recovering in the following exam. The increase in heart rate was observed in 66% of the students, and in a stable. The results of this study indicate that the assessment exam stress on indicators of autonomic responses should focus on deviation vegetative index Kerdo ($p < 0.05$ for frequency of occurrence and its degree of vegetative index Kerdo students before and after the exam). Increased vegetative index Kerdo indicates the predominance of the nature of the response sympatheticotonic cardiovascular reactions among students. Sustained growth of vegetative index Kerdo before the exam and after the exam, defined at the individual level, was observed in 53% of the students. According to the study, the functional responses of cardiovascular system under conditions of psycho emotional examination stress form two distinct groups: including the sustainable growth of the vegetative index Kerdo and without.

The data of this work point out that chronic and intensive stressors potentiates the effect of sympathetic activation (in most cases) of the autonomic nervous system that functionally defective mechanisms of adaptation may be accompanied by the development of transient states with a high lability of cardiovascular responses to psycho emotional stress.

ВЛИЯНИЕ СОГЛАСОВАННОСТИ ДАННЫХ ОПРОСНИКОВ ТЕМПЕРАМЕНТА НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЫЗВАННЫХ КОГНИТИВНЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ

Лазарев И.Е., Рамендик Д.М., Чернышев Б.В., Чернышева Е.Г.

Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики", Москва, Россия;
verazali@gmail.com

Данная работа посвящена исследованию отношений между параметрами темперамента и особенностями внимания, проявляющимися в характеристиках поздних когнитивных компонентов (N2 и P3) связанных с событиями потенциалов (ВП), полученных с использованием парадигмы случайного предъявления стимулов (одд-болл). В исследовании приняли участие 30 студентов в возрасте от 18 до 27 лет (20 женщин, 10 мужчин). Все испытуемые ответили на вопросы личностного опросника Г.Айзенка (Шмелев, 2002; Eysenck, 1982), Павловского опросника темперамента Я.Стреляу (Стреляу, 1999) и Опросника структуры темперамента В.М.Русалова (Русалов, 1990, 2002). Согласно отношениям между шкалами различных опросников участники были разделены на две группы: "согласованные" и "несогласованные". К "согласованным" относили тех испытуемых, для которых отмечена высокая степень совпадения между коррелирующими шкалами примененных опросников. В группе "несогласованных" данные опросников были противоречивы. Слуховые ВП регистрировали при реализации парадигмы активный одд-болл: согласно инструкции испытуемые должны были нажимать на кнопку в ответ на редкий стимул более высокого тона. 16 испытуемых были отнесены к группе "согласованных", 14 - к группе "несогласованных". Группа "согласованных" отличалась большими значениями подвижности нервных процессов, предметной и социальной эргичности, предметного и социального темпа. Все испытуемые успешно справились с задачей на различение тонов: практически отсутствовали ошибки и пропуски ответа, латентные периоды ответов не отличались в двух группах. В группе "согласованных" испытуемых амплитуда комплекса N2-P3 была выше ($F(1,28)=11.79$, $p=0.002$). Также были обнаружены значимые корреляции между амплитудой компонентов ВП и значениями шкал опросников, которые, однако, не включали в себя комплекс N2-P3. Предполагается, что поздние компоненты отражают различные аспекты идентификации стимула, когнитивного контроля и процессы внимания. С учетом того, что амплитуда компонента ВП может отражать степень использования ресурсов мозга в выполнении того или иного задания (Кок, 2001), можно предположить, что для "несогласованных" испытуемых выполнения задачи на внимание требует меньшее количество ресурсов по сравнению с "согласованными". Отсутствие корреляций между амплитудой комплекса N2-P3 и шкалами опросников, позволяет нам предположить, что "несогласованные" испытуемые составляют особую подгруппу популяции. *Исследование осуществлено в рамках программы фундаментальных исследований НИУ ВШЭ в 2012 году.*

THE INFLUENCE OF THE CONCORDANCE OF TEMPERAMENT QUESTIONNAIRES DATA ON THE PROPERTIES OF THE COGNITIVE EVENT-RELATED POTENTIALS

Lazarev I.E., Ramendik D.M., Chernyshev B.V., Chernysheva E.G.

National research university "Higher school of economics", Moscow, Russia; verazali@gmail.com

The present study was devoted to the investigation of relationships between the basic characteristics of temperament and the attention features, manifested in the parameters of late cognitive components of event-

related potentials (N2 and P3) using the odd-ball experimental paradigm. The study was performed in 30 university students aged 18-27 years (20 females and 10 males). All participants completed 3 questionnaires: Eysenck Personality Inventory (EPI) [Eysenck, 1982; Shmelyov, 2002], Pavlovian Temperament Survey (PTS) [Strelau et al., 1999], and Structure of Temperament Questionnaire (STQ) [Rusalov, 1990, 2002]. According to the interrelations between different questionnaires scales participants were divided into 2 subgroups: "concordant" and "discordant". In "concordant" ones the three questionnaires used showed a greater amount of match between the scales, which are known to be correlated. In the "discordant" group, data obtained from the different questionnaires gave controversial results. Auditory event-related potentials (ERPs) were recorded under active odd-ball paradigm: subjects were instructed to press a joystick button after a rare stimulus, which had higher pitch. 16 subjects were assigned to the "concordant" group, 14 — to the "discordant" one. "Concordant" participants were discovered to have higher scores in Mobility, social-related and object-related Ergonicity, Tempo (social-related and object related as well) scales in comparison to "discordant" subjects. All participants performed the pitch discrimination test equally good: there were almost no response omissions or wrong responses and response latencies did not differ amongst the groups. "Concordant" subjects showed higher amplitude of the N2-P3 complex of the auditory ERP ($F(1,28)=11.79, p=0.002$). Also, some significant correlations between ERPs components amplitude and questionnaires scales were found, but none of them included N2-P3 complex. Late components of the ERPs (N2, P3) are believed to reflect the different aspects of stimulus identification, cognitive control and attention process. Taking into account that amplitude of an ERP component may reflect the extent of brain resource allocation to a particular task [Kok, 2001] it is possible to assume that in the "discordant" subjects performing the attention task required less brain resources than in the "concordant" people. The absence of correlations between N2-P3 complex and questionnaire scales allows us to suggest that "discordant" subjects form a specific subgroup of the population.

The study was implemented in the framework of The Basic Research Program of the National Research University Higher School of Economics in 2012

ЭНУКЛЕАЦИЯ НЕРВНЫХ КЛЕТОК МОЛЛЮСКОВ

Лактионова А.А., Сотников О.С., Парамонова Н.М.

ФГБУ науки Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург, Россия, ossotnikov@mail.ru

В настоящее время вопрос о не возможности деления дифференцированных нейронов взрослых организмов может считаться решенным. И хотя четко установлена реальность появления популяции новых нейронов в гиппокампе субэпендимной области и некоторых других участках мозга, это не нарушает твердо установленного факта невозможности деления дифференцированных нервных клеток. Однако нейрогистологические факты, на которых базировалась гипотеза об амитотическом делении, почковании нейронов, остались необъясненными до сих пор. Высказано предположение о том, что эти морфологические феномены связаны с эффектом энуклеации, полученным у многих клеток других тканевых типов при различных химических и физических воздействиях.

Исследования проводились на нейронах пресноводного моллюска *Lymnaea stagnalis*. Энуклеацию нервной клетки осуществляли с помощью 1 мкг/мл цитохалазина В. При помещении диссоциированных нейронов в культуральную среду для моллюсков, содержащую цитохалазин В, отмечали закономерное смещение ядра вплотную к наружной клеточной мембране. Затем происходило его значительное выпячивание, и через 4-5 часов формировались цитопласт и кариопласт. При этом между ними в течение нескольких часов мог сохраняться цитоплазматический мостик. Полное отделение ядра от цитоплазмы, то есть отдельные цитопласты и кариопласты на нейронах, были впервые массово получены после пипетирования энуклеированных клеток. При окраске цитопластов метиленовым синим обнаруживали массовое гранулообразование, что свидетельствует о жизнеспособности этих фрагментов. В контрольной серии опытов с растворителем цитохалазина В ДМСО в течение 8 часов никаких существенных изменений нейронов не отмечали. Энуклеацию не наблюдали ни у одной нервной клетки. ДМСО в выбранной концентрации не препятствовал началу роста отростков у отдельных нейронов.

Таким образом, проведенные исследования показывают, что выпячивание ядра нейронов, «перешнуровывание» нервных клеток и другие нейроморфологические феномены «деления нейронов», наблюдаемые при патологии и на «нормальном» материале могут быть воспроизведены на живых нейронах в эксперименте с цитохалазином В, изменяющим состояние цитоскелета. Эти феномены не являются истинным делением нейронов, а представляют собой естественный процесс эктопии ядра, заканчивающийся энуклеацией нейроцитов. Кроме того, впервые удается показать, что нервные клетки способны к энуклеации также как и клетки всех других типов. В отличие от эпителиальных клеток, энуклеация нейронов протекает легко. Следовательно, появляется возможность экспериментировать с получаемыми при энуклеации цито- и кариопластами.

ENUCLEATION OF NEURON CELLS OF MOLLUSKS

A.A.Laktionova, O.S. Sotnikov, N.M. Paramonova

Pavlov Institute of Physiology, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia,
ossotnikov@mail.ru

Currently the problem of impossibility of the differentiated neurons division in adult organisms can be considered resolved. And though the fact of appearance of a new neurons population in the hippocamp of the subependymal area and in some other parts of the brain is firmly established, it doesn't break the fact of impossibility of the differentiated neuron cells division. However the neurohistological facts on which the hypothesis about amitotic division, budding of neurons is based, still remain unexplained. There is an assumption that these morphological phenomena are connected with the enucleation effect, revealed in many cells of different histic types being upon various chemical and physical influences.

The researches were made on the neurons of a freshwater mollusk *Lymnaea stagnalis*. The enucleation of a nerve cell was carried out by means of 1 мкг/ml cytochalasin B. When placing the dissociated neurons into the

cultural medium for the mollusks containing cytochalasin B a logical displacement of the nucleus towards the external cellular membrane was recorded. A considerable protrusion of the nucleus was remarked after that, and in 4-5 hours the cytoplasm and the karyoplast were formed. At the same time the cytoplasmic bridge could still remain between them within several hours. A full detachment of nucleus from the cytoplasm, that is separate cytoplasm and karyoplasts on neurons, was received in large quantities for the first time after pipetting of the enucleated cells. At coloring of the cytoplasm by the methylene-blue a mass granule formation was detected which testifies the viability of these fragments. No significant changes of neurons was registered in a control series of experiences with solvent cytochalasin B DMSO within 8 hours. The enucleation was not recorded in any neuron cell. The selected concentration DMSO did not interfere with the beginning of growth of shoots at separate neurons.

Thus, the researches carried out show that the protrusion of the neuron nucleus, the "restringing" of nerve cells and other neuromorphological phenomena of the «neuron divisions», observed at a pathology and on a "normal" material can be reproduced on alive neurons within an experiment with cytochalasin B, changing the state of cytoskeleton. These phenomena are not the genuine division of neurons but represent the natural process of the nucleus ectopia ending with an enucleation of neurocytes. Besides, it is the first time when it is possible to demonstrate that the nerve cells are capable to the enucleation as well as the cells of all other types. The enucleation of neurons progresses easily as opposed to that of the epithelial cells. Consequently, there appears an opportunity to experiment with the cyto- and karyoplasts obtained at the enucleation.

СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕГУЛЯЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЧЕЛОВЕКА МЕТОДОМ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ И ПРИМЕНЕНИЕМ АДАПТОГЕНА

Лактионова О.И.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Орловский государственный университет", Орел, Россия; Laktionova57@mail.ru

В работе сравнивалась эффективность двух способов регуляции функционального состояния человека методами предъявления обратной связи о результатах текущей деятельности и приема адаптогена элеутерококка. Функциональное состояние человека регистрировалось при сенсомоторном слежении в течение одного часа за монотонно-поступающими сигналами. Нагрузка задавалась специальным пультом, имеющим на своей панели десять кнопок для реагирования и 10 стрелок для подачи световых сигналов. Темп поступления сигналов при слежении – от 60 до 75 в одну минуту, что составляло 85 % от максимально возможного темпа слежения для каждого испытуемого. Функциональное состояние испытуемых оценивалось с помощью комплекса методик, отражающих разные его компоненты. Эффективная сторона деятельности оценивалась по числу совершенных реакций в единицу времени. Субъективная оценка чувства усталости отражала энергетический компонент деятельности. Субъективная оценка напряжения внимания служила показателем степени мобилизации произвольного внимания. Отражением активационных процессов служила электромиограмма скелетных мышц в ответ на стандартную тестовую нагрузку, равную 80 % от максимальной. Регистрация всех компонентов функционального состояния было автоматизировано. Обратная связь подавалась в виде звукового сигнала, а изменение состояния оценивалось по сравнению с контрольным в отсутствие дополнительных факторов. Влияние адаптогена сравнивалось с влиянием плацебо. Каждый испытуемый служил сам себе контролем. Всего в исследованиях приняло участие 30 респондентов. В ходе исследования установлено, что обратная связь повышает результативность сенсомоторного слежения в среднем на 5-10%. Кроме того, при введении обратной связи значимо повышаются оценки напряжения внимания и усталости, а также уровень активации по ЭМГ. Средний уровень активации по показателю ЭМГ при приеме адаптогена снижался на 15%. Значительная тенденция к снижению уровня активации наблюдалась у тех испытуемых, у которых в контроле этот уровень был особенно высоким. Можно говорить об оптимизации энергозатрат при приеме адаптогена, что подтверждается снижением индивидуальных оценок чувства усталости ($p < 0,001$). Изменений показателей напряжения внимания и результативности на фоне приема адаптогена не происходит. Таким образом, сравнивая два способа регуляции функционального состояния человека, можно рекомендовать обратную связь, когда необходимо повысить результативность слежения, и прием адаптогена, когда необходимо оптимизировать энергозатраты.

COMPARISON OF THE EFFECTIVENESS OF THE FUNCTIONAL REGULATION HUMAN CENTURY BY THE FEEDBACK AND APPLICATION ADAPTOGEN

Laktionova O.I.

Federal State budget institution of higher vocational education "Orel State University," Orel, Russia;
Laktionova57@mail.ru

We compared the efficacy of two methods of functional regulation of state of a person means the presentation of feedback on the results of current activities and receive an adaptogen Eleutherococcus. The functional state of person registers with sensor motor tracking within one hour of monotone incoming signals. The load was present special control that has on its panel of ten buttons for response and 10 arrows to supply the light signals. Air received signals for tracking - from 60 to 75 in one minute, representing 85% of the maximum possible rate of tracking for each subject. Functional status of the subjects was assessed using a battery of techniques, reflecting its different components. Efficient side effects was assessed by the number of reactions performed per unit time. Subjective assessment of fatigue reflects the energy component activities. Subjective assessment of attention served as a stress exponent of mobilization of voluntary attention. A reflection of the activation process served electromiogram skeletal muscle in response to a standard test load equal to 80% of the maximum. Registration of all components of functional stat was automated Feedback was supplied in the form of an audio signal, and the change in status was evaluated in comparison with control in the absence of additional factors. Effect of an adaptogen compared with the placebo effect. Each subject served as his own control. A total of 30 respondents participated. The study found that feedback increases the effectiveness of sensory-motor tracking an average of 5-10%. In addition, the introduction of feedback significantly increased attention to evaluation of stress

and fatigue, as well as the activation level of EMG. The average level of activation in terms of EMG while taking an adaptogen decreased by 15%. Much a tendency to reduce the level of activation was observed in those subjects in whom this level of control has been particularly high. You can talk about optimizing energy consumption while taking an adaptogen, which is confirmed by decrease of individual assessments of fatigue ($p < 0.001$). Changes in indicators of stress and attention to the impact on the background of an adaptogen is not happening. Thus, by comparing two ways of regulating the functional state of man, we can recommend the feedback when it is necessary to improve performance tracking, and receiving an adaptogen, when it is necessary to optimize energy consumption.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ САНОКРЕАТОЛОГИЧЕСКОЙ АКУПНКТУРЫ

Лакуста В.Н., Фурдуй Ф.И., Чокінэ В.К., Вуду Л.Ф., Попану Л.В.

Институт физиологии и санокреатологии АНМ, Кишинэу, Республика Молдова, valentina.ciochina@gmail.com

С развитием санокреатологии вопросы использования существующих и разработки новых методов целенаправленного формирования и поддержания здоровья приобрели особую актуальность. Во всей массе существующих методов влияния на состояние здоровья, наиболее адекватными для санокреатологии, являются физиологически обоснованные методы воздействия. В этом плане перспективными являются методы санокреатологической акупунктуры, теоретические и практические основы которой разрабатываются нами в последние годы.

Согласно концепции санокреатологической акупунктуры, соматовегетативные физиологически активные зоны (СФА-зоны, точки акупунктуры) и внутренние органы составляют единую многоуровневую функциональную регулируемую систему – сомато-висцеро-соматическую систему, являющуюся относительно автономной (2002). Ее функция состоит в регуляции энерго-информационного потенциала организма. От известных физиологических систем (нервной, эндокринной, респираторной и др.) она отличается своей структурой и функцией. Составными ее компонентами являются ансамбль СФА-зон; каналы передачи энерго-информационных потоков; органы или морфо-висцеральные-ментальные структуры-мишени.

Специфика деятельности сомато-висцеро-соматической энерго-информационной системы состоит в следующем: роль рецептора и эффектора выполняют как соматовегетативные физиологически активные зоны, так и морфо-висцеральные структуры-мишени; структуры с преобладающим уровнем активности выполняют роль рецепторов, тогда как структуры с более сниженным уровнем активности – роль эффекторов; афферентные и эфферентные пути совпадают (афферентно-эфферентные пути) и включаются в зависимости от функционального состояния СФА-зон и/или морфо-висцеральных структур-мишеней.

Эффект воздействия на СФА-зоны проявляется на местном, сегментарном и интегральном уровне организма и реализуется через нейро-эндокринные и гуморальные механизмы.

В период роста и развития органов и период их физиологической дегенерации задачей санокреатологической акупунктуры является целенаправленная тонизация СФА-зон, поддерживающая функции соответствующих органов. При стабильном функционировании органов и систем воздействие на СФА-зоны должно обеспечить относительное количественное и качественное энерго-информационное равновесие.

Эффекты санокреатологической акупунктуры обеспечиваются за счет поддержания равновесия энерго-информационной системы, психо-соматического статуса, метаболизма и трофики тканей, иммунно-биологической реактивности и др.

THE PHYSIOLOGICAL BASES OF SANOCREATOLOGICAL ACUPUNCTURE

Lacusta V.N., Furdui T.I., Ciochina V.K., Vudu L.T., Popanu L.V.

The Institute of Physiology and Sanocreatology of the Academy of Sciences of Moldova, Chisinau, the Republic of Moldova, valentina.ciochina@gmail.com

As sanocreatology develops the issues of the use of existing methods and the elaboration of new methods of the purposeful formation and maintenance of health became particularly topical. Among the multitude of existing methods which influence the state of health, the most adequate for sanocreatology are physiologically grounded methods. In this regard, the methods of sanocreatological acupuncture are promising. For the last years, we have been elaborating its theoretical and practical bases.

According to the conception of sanocreatological acupuncture, the somatic-vegetative physiologically active zones (the SPA zones, the acupuncture points) and internal organs form an integrated multilevel functional regulatory system - the somatic-visceral-somatic system, which is relatively autonomous (2002). Its function is the regulation of the organism's energetical-informational potential. It differs from the known physiological systems (the nervous system, the endocrine one, the respiratory one, etc.), by its structure and function. Its components are as follows: the ensemble of the SPA zones, the energetical-informational flow channels, the organs or the morpho-visceral-mental structures-targets.

The specific feature of the somatic-visceral-somatic energetical-informational system's activity consists in the following: the role of receptor and that of effector are fulfilled by both the somatic-vegetative physiologically active zones and the morpho-visceral structures-targets; the structures with a predominant activity level act as receptors whereas the structures with a reduced level of activity – as effectors; the afferent and the efferent pathways coincide (the afferent-efferent pathways) and are on depending on the functional state of the SPA zones and/or the morpho-visceral structures-targets.

The effect of the impact on the SPA zones is manifested at the organism's local, the segmental and the integral level and is realized through the neuro-endocrine and humoral mechanisms.

Within the periods of the organs' growth and development and their physiological degradation, the task of sanocreatological acupuncture is the purposeful tonicization of the SPA zones that support the functions of the corresponding organs. At the stable functioning of the organs and systems, the impact upon the SPA zones is to ensure a relative quantitative and qualitative energetical-informational balance.

The effects of sanocreatological acupuncture is ensured by the maintenance of the balance of the energetical-informational system, the psycho-somatic status, the metabolism and the trophism of the tissues, the immune-biological reactivity etc.

СОЧЕТАННЫЕ НАРУШЕНИЯ СЛУХА И РЕЧИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ КАК МЕДИКО-ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ И ПСИХОСОЦИАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА

Ланге Н.К.

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение гимназия № 41 им. Э. Кестнера, Санкт-Петербург, Россия nk-lange@mail.ru

Исходя из собственных наблюдений и тестирования детей 1-2 го классов общеобразовательной школ, было выявлено, что около 30% учащихся имеют различные нарушения речи; преимущественно это стертая дизартрия в сочетании с дисграфией. В подавляющем большинстве случаев эти нарушения сопровождаются снижением слуха на 15-30дБ. Дети даже с небольшими нарушениями слуха и речи имеют некоторые трудности в контактах с одноклассниками.

Опрос родителей таких детей выявил наличие трудностей и во внутрисемейном общении, как в полных, так и в неполных семьях.

Представляется важным привлечь внимание как минимум к трем аспектам проблем нарушения речи. Во-первых, к своевременной профилактике заболеваний среднего уха, приводящих к снижению низкочастотного слуха. Во-вторых, к методам активизации речи и к способам расширения коммуникативных навыков ребенка, в третьих, к вопросу о том, что недостатки слуха и речи способствуют удовлетворению некоторых потребностей ребенка -организменных и социальных.

Особое отношение и внимание к детям с нарушениями речи и ограничением коммуникативных функций частично снимает требовательность родителей и педагогов к поведению таких детей. В личностном плане недостаток становится способом воздействия на окружающих людей с одной стороны и причиной развития внутренних конфликтов с другой. Тем самым провоцируется рассогласование духовной и материальной жизни ребенка, что приводит к вторичным психофизиологическим недостаткам. Прилюдное обсуждение нарушений речи и особенности поведения ребенка в семье и школе усиливают его дисгармонические отношения с окружающим миром и с самим собой, откладывают неизгладимый след в его психике.

Таким образом, недоразвитие речи является не только медико-биологическим феноменом, но и социально обусловленной характеристикой субъекта и его окружения. В ряде случаев корректируя одни аномалии, педагоги способствуют развитию других, особенно в социо-культурном аспекте психического и телесного равновесия растущего ребенка. *Работа поддержана грантом РФФИ 09-00-230а.*

SIMULTANEOUS HEARING AND SPEECH DISORDERS OF YOUNGER SCHOOLERS AS A MEDIKO-PEDAGOGICAL AND PSYCHOSOCIAL PROBLEM

Lange N.K.

Gymnasium No. 41 by E.Kestner Saint-Petersburg, Russia. nk-lange@mail.ru

About 30% of younger schoolers have small hearing reduction (15- 30%) accompanying by speech disorders. Main aspects of hearing- speech disorders problem were noted: the necessity of well-time prevention of hearing- speech disturbances, extent ion of child communicative contacts, and probable appearance of secondary psycho physiological lacks.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СИНДРОМА ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ У ХИРУРГОВ ДВУХ ВЕТВЕЙ МЕДИЦИНЫ

Ларенцова Л.И., Прокопович Л. С., Мазур К.В.

Москва, МГМСУ. lilarentsova@mail.ru

Согласно последнему отчету Института персонала и развития, стресс стал самой распространенной причиной, по которой человек теряет трудоспособность на долгое время. Еще в 70-х годах XX века возникло научное направление – синдром эмоционального выгорания (СЭВ) (Freudenberger H.J., 1974). Термин возымел практическое применение после публикаций Maslach С., в МКБ – 10 выделен в отдельный диагностический таксон. Код: Z73.0 – «Переутомление. Проблемы, связанные с трудностями управления своей жизнью». Изучение этой проблемы актуально и сегодня.

В данной работе были исследованы 72 врача (32 стоматолога - хирурга и 42 общих врачей хирургов), из них 20 женщин и 52 мужчины в возрасте от 25 до 62 лет. Для оценки уровня профессионального стресса (ПС) и СЭВ применяли шкалу ПС Д. Фонтаны и опросник МВІ.

По шкале ПС в группе стоматологов-хирургов ПС умеренной степени оказались подвержены 44%, что выше на 8%, чем в группе общих хирургов. В группе общих хирургов ни один из участников не был подвержен выраженной форме ПС, в отличие от группы стоматологов-хирургов, где в этой фазе находились 2 человека, что составило 6% от группы.

По МВІ суммарные показатели опросника показали, что в группе общих хирургов высокому уровню эмоционального истощения (ЕЕ) были подвержены 19% врачей, 45% находилось на среднем уровне. 12% врачей подверглись высокому уровню деперсонализации (DP) и 50% - испытывали высокий уровень редукции личных достижений (РА). При анализе данных группы стоматологов-хирургов высокому уровню эмоционального истощения было подвержено 34%, а 44% были подвержены ему в средней степени. В то же время 31% испытывали высокую степень деперсонализации, а у 44% был зафиксирован высокий уровень редукции личных достижений. Сформированный СЭВ был установлен только в группе стоматологов-хирургов и составил 3% от выборки.

Гендерная дифференциация в группе стоматологов-хирургов по МВІ: высокому уровню ЕЕ были подвержены 20% (9% среди женщин-общих хирургов), на среднем уровне находилось 60% (50% среди женщин-общих хирургов), 20% (41% среди женщин-общих хирургов) испытывали его незначительно. DP в высшей степени подверглось 30% женщин (18% среди женщин общих хирургов), 50% (70% среди женщин-общих хирургов) были на среднем уровне. РА наименее выражена была у 20% (60% среди женщин-общих хирургов), 60% (25% среди женщин-общих хирургов) испытывали ее наиболее сильно. Среди мужчин стоматологов-хирургов: высокий уровень ЕЕ – 41% (25% среди мужчин-общих хирургов), средний уровень ЕЕ – 36% (37% среди мужчин-общих хирургов), низкий уровень ЕЕ – 23% (38% среди мужчин-общих хирургов). DP: высокий уровень – 32% (20% среди мужчин-общих хирургов), средний уровень – 55% (29% среди мужчин-общих хирургов) и низкий уровень – 14% (51% среди мужчин-общих хирургов) соответственно. РА испытывали на высоком уровне 36% (18% среди мужчин-общих-хирургов), на среднем уровне – 45% (39% среди мужчин-общих хирургов) и на низком уровне также 18% (43% среди мужчин-общих хирургов). Женщины в обеих группах были подвержены СЭВ в меньшей степени, нежели мужчины (отчетливо это видно по незамужним, полностью посвятившим себя работе женщинам, у мужчин же уровень СЭВ от семейного положения не зависел), однако в процентном соотношении среди стоматологов-хирургов 50% женщин находилось на умеренном уровне стресса, в то время, как среди мужчин этот показатель составил всего 41%, а 50% мужчин стресса не испытывали вовсе, хотя среди мужчин 5% находилось на высшем уровне ПС). Среди общих хирургов-мужчин умеренно ПС подверглось 30%, а 70% ПС подвержено не было, в то время, как среди женщин этой группы данные распределились следующим образом: 60% чувствовали стресс незначительно, а 40% не ощущали его вообще.

Таким образом, уровень ПС для общих хирургов составил 46%, для хирургов – стоматологов 50%.

Результаты исследования показали, что стоматологи - хирурги подвержены СЭВ и ПС в большей степени, чем общие хирурги, а ошибка репрезентативности составила 2%, т.е. результаты достоверны с вероятностью 98%.

THE COMPARATIVE ANALYSIS OF A SYNDROME OF EMOTIONAL BURNOUT AT SURGEONS OF TWO BRANCHES OF MEDICINE

Larentsova L., Prokopovich L., Mazur K.

Pedagogics and Psychology Chair, MSUMD (МГМСУ), Moscow, 2011. lilarentsova@mail.ru

According to last report of Institute of the personnel and development, the stress became the most widespread reason on which the person wastes work capacity on long time. In the seventies the XX-th centuries there was a scientific direction - a Syndrome of Emotional Burnout (Burnout) (Freudenberger H.J., 1974). The term has conceived practical application after publications by Maslach C. In ICD -10 it is allocated in separate diagnostic taxon. A code: Z73.0 – «Overfatigue. Problems with managing life».

In the given work we have researched 72 doctors (32 stomatologists-surgeon and 42 general surgeons), from them - 20 women and 52 men at the age from 25 till 62 years old. To an estimation of Occupational Stress level and Burnout applied a scale of Professional Stress of D.Fontana and questionnaire MBI accordingly.

On Occupational Stress scale by D.Fontana in group of stomatologists-surgeons in moderate degree of Occupational Stress was 44%, of respondents, that above on 8%, than in group of general surgeons. In group of general surgeons any participant hasn't been subject to expressed form of Occupational Stress, unlike group of stomatologists-surgeons where in this phase there were 2 persons that has constituted 6 % from the group.

On MBI total indicators of a questionnaire have shown that in the group of general surgeons 19 % of respondents have been subject to high level of an Emotional Exhaustion, 45 % were at the average level. 12 % have undergone to high level of DP and 50 % of doctors tested also high level of a reduction of Personal Achievements. At data analysis in the group of stomatologists-surgeons 34 % of respondents have been subject to high level of an Emotional Exhaustion, and 44 % of doctors have been subject to it in average degree. At the same time 31 % tested high degree of DP, and at 44 % of cases the high level of PA has been fixed. Generated Burnout has been established only in the group of stomatologists-surgeons and has constituted 3 % from sample.

Gender differentiation in group of women stomatologists-surgeons on MBI: 20 % of respondents have been subject to high level of EE (9% among women general-surgeons), at the average level were 60 % (50 % among women general-surgeons), 20 % (41 % among women general-surgeons) tested it slightly. High DP felt 30 % of stomatologists (18 % among women general-surgeons), 50 % (70 % among women general-surgeons) were at the average level. PA has been least expressed at 20 % (60 % among women-general-surgeons) of respondents, while 60 % (25 % among women general-surgeons) tested it most strongly.

Among men stomatologists-surgeons: high level EE – 41 % (25 % among men general-surgeons), average level EE – 36 % (37 % among men general-surgeons), low level EE – 23 % (38 % among men general-surgeons). DP: high level – 32 % (20 % among men general-surgeons), the average level – 55 % (29 % among men general-surgeons) and low level – 14 % (51 % among men general- surgeons) accordingly. PA tested at high level 36 % of (18 % among men general-surgeons), at the average level – 45 % (39 % among men general-surgeons) and on a low level also 18 % (43 % among men general-surgeons).

Women in both groups have been subject to the Burnout a lesser degree, rather than men (clearly it is visible on unmarried, completely devoted to work, women, while men's Burnout doesn't depend on marital status) though in a percentage ratio among stomatologists is 50 % of Women was at moderate level of stress while among men this indicator has constituted only 41 %, and 50 % of men didn't test stress at all, though among men of 5 % was on Occupational Stress top). Among men general surgeons Occupational Stress moderately 30 %, and 70 % haven't been subject to Occupational Stress, while among Women of this group the data was allocated as follows: 60 % felt stress slightly, and 40 % didn't feel it in general.

Thus, Occupational Stress level for general surgeons has constituted 46%, for surgeons – stomatologists correspondingly 50 %.

Results of research have shown that stomatologists - surgeons are subject to the Burnout in a greater degree, than general surgeons.

The representativeness error has constituted 2 %, i.e. results are authentic with probability of 98 %.

ЗРИТЕЛЬНО-МОТОРНАЯ РЕАКЦИЯ НА ДВИЖЕНИЕ ОБЪЕКТА В ПРОСТРАНСТВЕ ПРИ ФРОНТАЛЬНОМ И ЛАТЕРАЛЬНОМ НАБЛЮДЕНИИ

Левашов О.В.

Отдел исследования мозга, Научный Центр Неврологии РАМН, Россия, Москва, olevashov@gmail.com

Во многих жизненных ситуациях от человека требуется своевременная реакция на приближение объекта, например, при управлении автомобилем. Чем лучше у человека реакция на движущийся объект (РДО), тем больше шансов избежать ДТП. Оценка и улучшение РДО важна и в спорте, особенно в таких видах как теннис, футбол, волейбол, где игрокам постоянно приходится решать задачу точного определения момента встречи с мячом, летящим под разными углами. Для оценки РДО нами была разработана экспериментальная установка, воспроизводящая реальное движение в трехмерном пространстве.

Методика

Испытуемые (Ис). 24 взрослых испытуемых (19-66 лет), среди которых были начинающие и опытные теннисисты, автолюбители со стажем и лица, не имеющие опыта вождения и опыта игры в теннис.

Аппаратура. В качестве стимула использовался металлический шарик, скатывающийся по направляющим и проходящий через рамку «финиша», на которой был расположен датчик, запускающий электросекундомер. Ис нажатием кнопки фиксировал момент, когда по его визуальной оценке шарик достигал финиша, и останавливал отсчет времени.

Процедура. РДО измеряли в позициях: 1. Когда шарик катился по направлению к глазам Ис (фронтальное наблюдение, ФН). 2. Когда Ис находился сбоку от установки, и его линия зрения была перпендикулярна направлению движения шарика (латеральное наблюдение, ЛН). Все пробы, когда Ис нажимал на кнопку раньше момента прохождения финиша, считались «ложной тревогой».

Результаты и обсуждение

Основной результат – в условиях ФН подавляющее большинство Ис (22 из 24) показали большее значение РДО, чем в условиях ЛН, т.е. имели более медленную РДО. На первый взгляд это неожиданно, т.к. считается, что точность бинокулярной оценки расстояния до объекта в условиях ближней зоны видения

гораздо выше, чем монокулярная. С другой стороны, опытные теннисисты знают, что мяч, направленный им «в тело», труднее точно отбить, чем мяч, летящий в сторону от них. Именно это наблюдение и подтвердил данный эксперимент. Минимальные РДО показали опытные теннисисты (в среднем 45 мс). Столь быстрая РДО предполагает, что у теннисистов хорошо развито чувство «тайминга», т.е. временной экстраполяции. Действительно, теннисист после замаха должен начать мощное движение руки с ракеткой к мячу заранее, чтобы встретить мяч в нужной точке. Наиболее медленная РДО отмечена у Ис, никогда не игравших ни в теннис, ни в другие игры с мячом и не водивших автомобиль – в среднем РДО была равна 148 мс.

Неожиданным также оказалось большое количество ответов типа «ложная тревога» у некоторых Ис, в основном у теннисистов. Большая разница в значении РДО у опытных теннисистов и у остальной группы Ис говорит о том, что такая сложная зрительная реакция как реакция на движение в пространстве может быть улучшена в процессе тренировок.

В целом полученные данные говорят о том, что РДО является значимым параметром при оценке зрительно-моторной деятельности человека. Этот параметр можно использовать при профотборе, при оценках готовности начинающих водителей и при оценке перспективности юных теннисистов.

VISUAL-MOTOR REACTION TO FRONTAL AND LATERAL MOTION

O.V. Levashov

Dep-t of brain research, Research Center for Neurology, Russia, Moscow, olevashov@gmail.com

A good visual-motor reaction (VMR) is important in a lot of human activity, e.g. in car driving, playing tennis etc. We studied the VMR experimentally in different conditions.

Method. We constructed the experimental setup consisted of inclined chute, a sensor and a timer. A small metal ball was used as a moving object. The task of a subject (S) was to trace visually the moving ball and to press a knob in a moment when he was sure the ball intersected the finish line. 24 Ss were participated. 6 S had a long experience in playing tennis and the others had no tennis experience. Two conditions were used: 1. When S's line of view was directed along the chute and the ball approached to him (frontal condition, FC). 2. When S's line of view was perpendicular to direction of motion (lateral condition, LC).

Result. 1. VMR of 6 tennis players was significantly faster than VMR of non-players: 45 ms (average meaning) in comparison with 148 ms. 2. LC was occurred more convenient for exact visual reaction than FC, in other words binocular vision in frontal condition decreased VMR.

The obtained results show that 1. Playing tennis can significantly improve VMR. 2. Binocular vision gives a minor contribution to 3D motion recognition of real objects in comparison with monocular vision.

СИСТЕМЫ ОТСЧЕТА ДЛЯ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРИЕНТАЦИИ И ПОДДЕРЖАНИЯ ПОЗЫ

Левик Ю.С.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем передачи информации РАН, Москва

Подавляющая часть наших движений является пространственно ориентированными, т.е. направленными на достижение определенной точки в пространстве. Пространственно ориентированной является и поза (относительно опоры, гравитационной вертикали, структуры зрительного окружения). Поэтому управление позой и движениями предполагает наличие системы отсчета, в которой представлено как тело, так и окружающее пространство. Из физики известно, что всякое движение относительно, и говорить о движении имеет смысл, только если указано, в какой системе отсчета это движение происходит. В последнее время изучением системы внутреннего представления и системами отсчета начали заниматься и нейрофизиологи. В результате появилось много экспериментальных данных, свидетельствующих, что система внутреннего представления пространства реально существует и доступна изучению не только психофизическими, но и физиологическими методами.

Одни и те же проприоцептивные сигналы могут вызывать различные кинестетические ощущения, при этом механизмы интерпретации, определяющие характер этих ощущений, связаны с выбором системы отсчета. Например, при стоянии выбор системы отсчета зависит от устойчивости опоры, свойств опоры и условий дополнительного контакта. При построении системы отсчета ЦНС может игнорировать информацию от ненадежных источников, выбирая наиболее адекватные для конкретной ситуации источники афферентации. Так в условиях стояния на неустойчивой опоре уменьшается влияние вибрационной стимуляции мышечных рецепторов на поддержание позы.

Таким образом, процессы выбора системы отсчета и интерпретации афферентных стимулов оказываются тесно связанными с механизмами схемы тела, содержащей сведения о последовательности звеньев тела, их длинах, степенях свободы. Так, например, доминантная ориентация зрительного стимула в положении стоя привязана к положению тела, в первую очередь головы, а не к гравитационной или зрительной вертикали, даже при наличии информации о зрительном окружении. Это свидетельствует о том, что для создания внутреннего представления о вертикали при стоянии мозг использует, в первую очередь, информацию об ориентации продольной оси тела.

Работы, лежащие в основе этого доклада, выполнены при поддержке грантов РФФИ 08-04-01200 и 11-04-01068 и программы ОБН РАН «Физиологические механизмы регуляции внутренней среды и организации поведения живых систем».

REFERENCE SYSTEMS FOR SPATIAL ORIENTATION AND POSTURE MAINTENANCE

Levik Y.S.

Federal official science institution Institute for Information Transmission Problems RAS (Kharkevich Institute)

The vast majority of our movements are spatially oriented, i.e. aimed at achieving a certain point in space. The posture is also spatially oriented (relative to support, to the gravitational vertical and to the structure of the visual environment). Therefore, control of posture and movement requires a frame of reference, in which brain

represents both the body and the environment. From physics we know that all motions are relative, and to speak on the motion makes sense only if you specify in what frame of reference is a movement going on. In recent years the neuroscientists also started to be engaged in study of the internal representation and reference systems. As a result, now we have many experimental data showing that the system of internal representation of space actually exists and is available to study not only by psychological but also by physiological methods.

The same proprioceptive signals can cause a variety of kinesthetic sensations, and the mechanisms of the interpretation that determine the nature of these sensations are associated with the choice of reference system. For example, when standing choice of the reference system depends on the stability of the support, the properties of the supports and the properties of additional contact. In constructing the reference the central nervous system can ignore information from unreliable sources, selecting the most appropriate sources of afferentation for the specific situation. So standing on an unstable support decreases the effect of vibration stimulation of muscle receptors on the maintenance of posture.

Thus, the processes of selection and interpretation of afferent stimuli by the reference system are closely related to the mechanisms of the body schema that contains information about the sequence of parts of the body, their lengths, degrees of freedom. For example, the dominant orientation of the visual stimulus in the standing position is tied to the position of the body, especially the head, and not to the gravitational or visual vertical, even in the presence of information about the visual environment. This suggests that to create an internal representation of the vertical axis the brain uses in the first place information about the orientation of the longitudinal axis of the body.

The work underlying this report was supported by grants RFBR 08-04-01200 and 11-04-01068 and program of SBS RAS "Physiological mechanisms regulating the internal environment and the organization of behavior of living systems."

ВЫЯВЛЕНИЯ РОЛИ ФОНОВЫХ 2P КАЛИЕВЫХ КАНАЛОВ В ИЗМЕНЕНИЯХ АКТИВНОСТИ ПИРАМИДНЫХ НЕЙРОНОВ ГИППОКАМПА, ИНДУЦИРУЕМЫХ КРАТКОВРЕМЕННЫМИ ЭПИЗОДАМИ ГИПОКСИИ

Левин С.Г., Годухин О.В.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт теоретической и экспериментальной биофизики Российской академии наук, Пущино, Россия, srg_levin@mail.ru

Исследовалось влияние ингибитора активности фоновых 2P калиевых каналов бупивакаина и активатора этих каналов рилузона на изменения активности пирамидных нейронов поля CA1 гиппокампа, индуцируемых кратковременными эпизодами гипоксии. В работе использовался метод регистрации популяционных спайков в пирамидном слое поля CA1 в срезах гиппокампа крысы. Анализировались следующие эффекты гипоксии: (1) угнетающее действие гипоксии на активность пирамидных нейронов непосредственно во время гипоксического эпизода и (2) развитие постгипоксической гипервозбудимости нейронов. Основным результатом проведенных исследований является следующее. Активатор фоновых 2P калиевых каналов рилузол в концентрации 5 мкМ подавлял, а ингибитор активности этих каналов бупивакаин в концентрации 2 мкМ не влиял на эффективность кратковременной гипоксии угнетать активность пирамидных нейронов поля CA1 гиппокампа непосредственно во время эпизодов гипоксии. Бупивакаин в концентрациях 2 и 20 мкМ и рилузол в концентрациях 5 и 50 мкМ подавляли развитие постгипоксической гипервозбудимости в этих нейронах. Результаты проведенных исследований позволяют заключить, что блокада фоновых 2P калиевых каналов вносит вклад в способность кратковременных эпизодов гипоксии угнетать активность пирамидных нейронов поля CA1 гиппокампа. Тогда как развитие постгипоксической гипервозбудимости в этих нейронах опосредовано другими механизмами.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 11-04-00013), ФЦП программы Минобрнауки РФ «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» (проект № П610) и Программе фундаментальных исследований Президиума РАН «Фундаментальные науки - медицина».

ROLE OF BACKGROUND 2P POTASSIUM CHANNELS IN BRIEF HYPOXIA-INDUCED CHANGES OF THE ACTIVITY OF HIPPOCAMPAL CA1 PYRAMIDAL NEURONS

Levin S.G., Godukhin O.V.

Institute of Theoretical and Experimental Biophysics of the Russian Academy of Science, Pushchino, Russia, godukhin@iteb.ru

The effects of inhibitor of background 2P potassium channels bupivacaine and activator of these channels riluzole on the brief hypoxic episode - induced changes in the activity of hippocampal slice CA1 pyramidal neurons were investigated. The method of population spikes recording was used. In contrast to bupivacaine (2 мкМ), riluzole (5 мкМ) strongly decreased the ability of

hypoxic episodes to depress the neuronal activity during hypoxia. Both blockade and activation of these channels abolished the development of brief hypoxia-induced posthypoxic hyperexcitability in CA1 pyramidal neurons. It is suggested that background 2P potassium channels play an important role in the depressive action of brief hypoxia on the activity of hippocampal CA1 pyramidal neurons. However, background 2P potassium channels do not affect the development of brief hypoxia-induced posthypoxic hyperexcitability in these neurons.

This work was supported by Russian Fond of Fundamental Research (grant № 11-04-00013), Russian Ministry of High Education and Science (№ П610).

МОДЕЛЬ ТРОМБОЭМБОЛИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА У КРЫС ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ НЕЙРОПРОТЕКЦИИ НА ФОНЕ ТРОМБОЛИЗИСА АКТИВАТОРОМ ТКАНЕВОГО ПЛАЗМИНОГЕНА

Ленцман М.В.¹, Муровец В.О.¹, Коржевский Д.Э.², Буров С.В.³, Артемьева А.И.¹, Изварина Н.Л.¹
Институт физиологии им. Павлова РАН¹, Институт экспериментальной медицины РАМН², Институт высокомолекулярных соединений РАН³

Единственным одобренным препаратом с подтвержденной в клинических исследованиях эффективностью для лечения ишемического инсульта является активатор тканевого плазминогена (АТП), применяемый для лизирования тромба. Терапевтическое окно для АТП, однако, ограничено несколькими часами после инсульта; кроме того, восстановление кровотока в ранее ишемизированной зоне приводит к развитию реперфузионных поражений нейронов. Поиск эффективных нейропротекторных препаратов, действующих на фоне тромболитической терапии, является актуальнейшей задачей экспериментальной и клинической неврологии.

За последние три десятилетия было предложено более тысячи потенциальных нейропротекторов, эффективных в опытах на животных. Более 100 из них исследовались в I, II, и даже в III фазе клинических испытаний. И ни один из них не показал эффективности у людей. Одной из основных причин этого феномена является применение таких животных моделей, которые лишь отдаленно имитируют течение инсульта у людей, в том числе при применении АТП, хирургической реканализации или спонтанной реперфузии.

Нами разработана и внедрена в экспериментальную практику модель тромбоземболического инсульта у крыс, которая реализуется путем визуальной контролируемой локальной внутрисосудистой микроинъекции тромбина в область бифуркации средней мозговой артерии после краниотомии. Валидация модели проведена в нескольких сериях экспериментов с варьированием места и протяженности тромбоземболии, с различными режимами введения АТП и применением нескольких стратегий нейропротекции на фоне тромболитической терапии. Эффективность тромбирования и реперфузии оценивалась по данным измерений мозгового кровотока лазерной доплеровской флоуметрией. Последствия экспериментального инсульта оценивались по неврологическому и поведенческому тестированию в течение 2 недель после него и по объему зоны поражения мозга.

Модель хорошо воспроизводима, четко реализуется и чувствительна к терапии АТП. Ее применение в экспериментальной практике поможет более адекватно оценивать эффективность нейропротекторных средств в сочетании с терапевтической реканализацией с помощью АТП.

Работа поддержана грантом Программы ОФФМ РАН «Интегративная физиология», грантом РФФИ № 12-04-01850-а.

RAT MODEL OF FOCAL THROMBOEMBOLIC STROKE AND REPERFUSION FOR STUDYING NEUROPROTECTION IN COMBINATION WITH THROMBOLYSIS

Lensman M.V., Mourouets V.O., Korzhevskiy D.E., Burov S.V., Artemjeva A.I., Izvarina N.L.¹,
Pavlov Institute of Physiology RAS¹, Institute of experimental medicine RAMS²,
Institute of high-molecular compounds³

Recombinant tissue plasminogen activator (rTPA) remains the only approved therapy for ischemic stroke. However, therapeutic window for rTPA is limited to several hours after stroke; restoration of blood flow in ischemic zone leads to reperfusion neuronal damage. Search for novel neuroprotective agents, effective alone or in combination with tissue-type plasminogen activator-induced thrombolysis is an actual task of experimental and clinical neurology.

In past three decades more than a thousand of potential neuroprotective agents were reported to be effective in animal models of stroke. More than hundred of compounds have been administered to acute stroke patients in I, II and even III phase (NXY-059 Saint-II stroke trial, AstraZeneca) clinical trials. And no one of these compounds was proven to be effective in humans.

It is well admitted, that one of the main reasons of such discrepancy is the use of animal models which are either too severe or not reproducible enough to correctly evaluate the efficiency of putative neuroprotectants alone or combined with thrombolysis. New animal models of focal cerebral ischemia, sensitive to rTPA treatment, are required before clinical evaluation of a new molecule.

We develop a reproducible rat model of thromboembolic stroke induced by in situ microinjection of purified thrombin into lumen of middle cerebral artery after craniotomy. The rTPA was efficient in clot lysis and reperfusion in our model. The model was evaluated in experiments with varying sites of thrombin injection, time of rTPA administration and different strategies of neuroprotection. The efficiency of clot formation to induce focal ischemia and efficiency of rTPA to induce thrombolysis were evaluated by cerebral blood flow measurement with Laser Doppler Flowmetry. The consequences of experimental stroke were evaluated by neurological and behavioral testing within two weeks after ischemia and infarct volume measurements.

Our rat model of in situ clot formation and reperfusion is highly reproducible and sensitive to rTPA treatment. It could be used to investigate new therapeutic strategies to improve stroke treatment.

Supported by Division of Physiology and Fundamental Medicine of Russ. Acad. Sci. "Integrative physiology" Program Grant of and RFBR Grant No. 12-04-01850-а.

УЧАСТИЕ РАЗЛИЧНЫХ ПОДТИПОВ М-ХОЛИНОРЕЦЕПТОРОВ В РЕГУЛЯЦИИ СОКРАТИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ МИОКАРДА У ТРАНСГЕННЫХ МЫШЕЙ С МОДЕЛЬЮ БОЛЕЗНИ АЛЬЦГЕЙМЕРА

Леушина А. В., Мухамедьяров М.А.

Казанский государственный медицинский университет, Казань, Россия, gela-2006_86@mail.ru

Болезнь Альцгеймера (БА) – это нейродегенеративное заболевание, проявляющееся прогрессирующим снижением когнитивных функций. Как правило, БА развивается у людей старше 60 лет. Важным фактором риска БА, помимо возраста, являются артериальная гипертензия, гиперхолестеринемия,

инсульт, диабет и др. Таким образом, между БА и сердечно-сосудистой патологией существует взаимосвязь, но её механизмы не ясны.

Известно, что функция сердца находится под контролем холинергической системы и, что существует несколько подтипов М-холинорецепторов (М-ХР), которые по-разному участвуют в регуляции сердечной деятельности. М₂- и М₄-ХР оказывают отрицательный инотропный эффект, а М₁-, М₃- и М₅-ХР оказывают положительный инотропный эффект. Целью данной работы явилось исследование возможных нарушений холинергической регуляции инотропной функции миокарда в модели БА. Эксперименты проводили при помощи стандартной миографической методики на полосках миокарда желудочков трех групп мышей - взрослых мышей (3-4 месяца), трансгенных мышей с генетической моделью БА 8-11 месячного возраста и мышей дикого типа такого же возраста (старые мыши). В экспериментах применялись следующие фармакологические вещества – стойкий аналог ацетилхолина карбахолин (КХ) (10^{-8} М), а также относительно селективные блокаторы М₁-ХР (пирензепин 10^{-5} М), М₂-ХР (галамин 10^{-5} М), М₃-ХР (DAMP-4-Diphenylacetoxy-N-methylpiperidine methiodide 10^{-5} М) производство Sigma США.

У взрослых мышей под действием КХ наблюдалось выраженное снижение силы сокращения желудочков до 75%. КХ на фоне галамина увеличивал силу сокращения до 115% от исходных значений. На фоне пирензепина и 4-DAMP эффект КХ отсутствовал, что очевидно связано с низкой селективностью данных М-холиноблокаторов в указанных условиях.

У старых мышей КХ вызывает некоторое увеличение силы сокращения желудочков - до 112,3% от исходной величины. На фоне галамина эффект КХ не изменялся, что свидетельствует о снижении количества М₂-ХР. КХ на фоне пирензепина и 4-DAMP вызывает уменьшение силы сокращения желудочков до 75% и 77%, соответственно. Полученные эффекты могут объясняться увеличением количества М₁- и/или М₃-ХР, а также наличием М₄-ХР в миокарде желудочков старых мышей.

При действии КХ на желудочки трансгенных мышей наблюдалось значительное увеличение силы сокращения - до 136% от исходных значений. КХ на фоне галамина вызывал увеличение силы сокращения до 116%. На фоне действия пирензепина КХ не влиял на сократимость желудочков, а 4-DAMP вызывал снижение силы сокращения до 86%.

Таким образом, у мышей с моделью БА наблюдается нарушение холинергической регуляции инотропной функции миокарда желудочков. Эффекты, полученные на миокарде старых и трансгенных мышей, очевидно, связаны с увеличением количества М₁- и/или М₃- ХР и с уменьшением количества М₂-ХР, и данные изменения более выражены у трансгенных мышей, чем у старых. Вышеуказанные нарушения регуляции сердечной деятельности могут вносить вклад в развитие сердечно-сосудистой патологии при БА. *Работа поддержана ФЦП, грантами Президента РФ, РФФИ, Carl Zeiss.*

PART DIFFERENT SUBTYPES OF M-CHOLINERGIC RECEPTORS IN REGULATION OF MYOCARDIAL CONTRACTILITY IN TRANSGENIC MICE WITH ALZHEIMER DISEASE MODEL

Leushina A.V., Mukhamedyarov M.A.

Kazan State Medical University, Kazan, Russia, gela-2006_86@mail.ru

Alzheimer's disease (AD) - a neurodegenerative disease, manifested by progressive decline in cognitive function. Typically, AD develops in people older than 60 years. An important risk factor for AD among age are hypertension, hypercholesterolemia, stroke, diabetes, etc. Thus, between AD and cardiovascular disease there is a relationship, but its mechanisms are not clear.

It is known that the function of the heart is controlled by the cholinergic system and that there are several subtypes of M-cholinergic receptors (M- ChR), which are differently involved in the regulation of cardiac activity. М₂- and М₄-ChR have a negative inotropic effect, and М₁-, М₃- and М₅-ChR have a positive inotropic effect. The aim of this work was to investigate possible violations of the regulation of cholinergic inotropic myocardial function in a model of AD. Experiments were performed using standard myographic techniques on strips of ventricular myocardium of three groups of mice - adult mice (3-4 months) transgenic mice with a genetic model of AD, and 8-11 months of age, wild-type mice of the same age (old mice). The experiments used the following pharmacological agents - resistant analogue of acetylcholine, carbachol (10^{-8} М), as well as relatively selective blockers of М₁- ChR (10^{-5} М пирензепин), М₂-ChR (galamin 10^{-5} М), М₃-ChR (DAMP-4-Diphenylacetoxy-N-methylpiperidine methiodide 10^{-5} М) production of Sigma USA.

In adult mice under the influence of carbachol observed marked reduction of ventricular force of up to 75%. Carbachol against galamina increased force of contraction of up to 115% of baseline values. Against the background of pirenzepine and 4-DAMP effect of carbachol was absent, which is obviously due to the low selectivity data of M-cholinergic antagonists in these conditions.

In old mice, the carbachol is a slight increase in strength of ventricular contraction - up to 112% of the initial value. Against the background of galamina effect of carbachol did not change, indicating a decrease in the number of М₂-ChR. Carbachol against pirenzepine and 4-DAMP causes a decrease in strength of ventricular contraction to 75% and 77%, respectively. The resulting effects can be explained by an increase in the number of М₁-and / or М₃-ChR, as well as the presence of М₄-ChR in the myocardium of the ventricles of old mice.

The action of carbachol on the ventricles of transgenic mice showed a significant increase in the force reduction - up to 136% of baseline values. Carbachol against galamina caused an increase in force of contraction to 116%. Against the background of the carbachol pirenzepine had no effect on ventricular contractility, and 4-DAMP caused a reduction in force of contraction to 86%.

Thus, in the mouse model of AD observed violation of the cholinergic regulation of the inotropic function of ventricular myocardium. The effects obtained in the myocardium and old transgenic mice seem to be associated with an increase in М₁ and / or М₃ - ChR and with a decrease in the number of М₂-ChR, and these changes were more pronounced in transgenic mice than in old ones. The above violations of the regulation of cardiac activity may contribute to the development of cardiovascular disease in AD. *This work was supported FCP, grants the President of the Russian Foundation for Basic Research, Carl Zeiss.*

О КОММУНИКАЦИОННО-ТРОФИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА

Литвиненко Л.М.

Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова, Москва, Россия.
llm555@yandex.ru

В настоящее время организм человека достаточно хорошо изучен по системам, что отражено в анатомической литературе и международной анатомической номенклатуре, в соответствии с которой, изучаемый объект остается в разобранном виде. Именно такой, неполноценный образ содержится в мозге каждого врача, физиолога, ученого, что мешает достаточно продуктивно работать специалистам. Существует необходимость объединения всех систем организма, отдельных органов и тканей, для понимания того, что мы изучаем. Большой анатомический, эмбриологический и экспериментальный научный материал позволяет выделить интеграционную коммуникационно-трофическую систему, обеспечивающую все механизмы жизнедеятельности организма. Трофическая и коммуникационная части этой системы имеют самостоятельную, центральную часть и общую - периферическую. На протяжении развития человека эти части видоизменяются. К центральной части трофической системы у плода относится комплекс, включающий плаценту, печень, сердце, во внеутробном периоде развития человека - печень, легкие, сердце. Центральная часть коммуникационной системы представлена головным и спинным мозгом. Периферическая часть коммуникационно-трофической системы организма включает сосудисто-нервные комплексы тела человека в виде сосудисто-нервных сетей, сосудисто-нервных пучков и различных смешанных форм, обеспечивающих сосудисто-нервное снабжение всех органов и тканей организма, а также - собственное снабжение (Литвиненко Л.М. 1996 - 2011). По ходу формирующихся сосудисто-нервных комплексов под влиянием нейродермы (будущий спинной и головной мозг) и нейроэктодермы формируются органы, обеспечивающие постоянно трофические функции (органы пищеварения, дыхания) и на перспективу (половые органы, создающие продукты пищевой цепочки), опорно-двигательный аппарат, обеспечивающий механическое выполнение трофических функций организма, является кладовой необходимых веществ, органы, регулирующие обменные процессы (эндокринный аппарат), очищающие кровь (мочевые органы), органы, обеспечивающие иммунный контроль и защиту организма, органы чувств, обеспечивающие коммуникационные функции и обслуживающие системы, выполняющие трофические функции. В центральных органах коммуникационной системы организма формируются функциональные центры, основу которых составляют трофические центры (центры пищеварения, Литвиненко Л.М. 1997 - 2011), а центры остальных органов и систем развиваются рядом и на их основе, образуя с ними единые комплексы. Эти комплексные центры обеспечивают работу всех частей тела человека и самого мозга. Так, механизмы мышления и памяти тесно связаны с трофическими центрами, центрами пищеварения (базальными ядрами), что подтверждается множеством физиологических работ.

ABOUT COMMUNICATIONAL-TROPHIC SYSTEM OF THE HUMAN ORGANISM

Litvinenko L.M.

I.M.Setchenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia, llm555@yandex.ru

Now the human body is studied on systems which are well enough presented in the anatomic literature, and international anatomic nomenclature according to which the person remains in the disassembled kind. Such, defective image contains in the brain of each doctor, the physiologist, scientific that prevents to work productively enough to experts. There is the necessity of association of all systems of the organism, separate organs and tissues, for that understanding, that we study. On the basis of the big anatomic, embryologic and experimental scientific material it is possible to define integrational communicational-trophic system of the organism in which basis the trophic and communication systems providing all mechanisms of vital activity of the organism lay. Each of the specified parts has the independent central part and the common peripheral part. Throughout development of the person these parts change. The complex including the placenta, the liver, heart concerns the central part of trophic system at the foetus, in the extrauterine period of human development - the liver, lungs, heart. The central part of communicational system is presented by brain and spinal cord. The peripheric part of communicational-trophic system of the organism includes neurovascular complexes of the human body in the form of neurovascular networks, neurovascular bunches and the various admixed forms providing neurovascular supply of all organs and tissues of the organism, and also own supply (Litvinenko L.M. 1996 - 2011). On the course of formed neurovascular complexes under influence of neuroderm (future spinal cord and the brain) and neuroectoderm are formed the organs providing constant trophic functions (organs of digestion, respiration) and in prospect (the genital organs framing products of the alimentary chain), the locomotorium providing mechanical performance of trophic functions of the organism, it is the pantry of necessary substances, the organs regulating metabolic processes (the endocrine apparatus), clearing blood (urinary organs), the organs providing the immune control and protection of the organism, the sense organs providing communication functions and serving systems, carrying out trophic functions. In the central organs of communication system of the organism the functional centres which basis the trophic centres (make the digestion centres, Litvinenko L.M., 1997 - 2011) are formed, and the centres of other organs and systems develop nearby and on their basis, forming with them uniform complexes. These complex centres ensure functioning of all parts of the human body and the brain. So, thinking and memory mechanisms are closely bound to the trophic centres, the digestion centres (basal nuclei) that proves to be true set of physiological works.

К ВОПРОСУ О ПРИЧИНАХ ОСЛОЖНЕНИЙ ПРИ КРОВОИЗЛИЯНИИ В ХВОСТАТОЕ ЯДРО

Литвиненко Л.М., Гилязова Л.Б.

Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М.Сеченова, Москва, Россия,
llm555@yandex.ru

По данным литературы (Zentner J., Shramm R., 1992, Виленский Б.С. 1995) в 80% случаев причиной смерти больных после инсульта являются различные инфекционно-воспалительные осложнения, возникающие в сроки 3–5 суток от начала заболевания и позже. Частота осложнений увеличивается в сроки с 5-х по 28-е сутки клинического наблюдения при наличии хронических заболеваний (Васильева И.Г., Чопик Н.Г., Кульчиков А.Е., Макаренко А.Н., 2006). Однако в литературе нет конкретных данных о состоянии иммунной системы, объясняющей причину возникновения осложнений при геморрагических инсультах в ранние сроки и позже. Это и явилось целью нашего исследования. После экспериментального исследования на 63 устойчивых к стрессу крысах-самцах, линии Вистар, включавшего контрольную группу, ложнооперированных животных - с повреждением хвостатого ядра и группу животных с экспериментальным кровоизлиянием в левое хвостатое ядро, на 1-е, 3-и, и 7-е сутки, гистологическими методами были изучены печеночные лимфатические узлы. В результате исследования было установлено, что на протяжении 7-ми суток у крыс с повреждением хвостатого ядра происходит уменьшение паракортикальной зоны, уменьшение количества плазматических клеток и макрофагов в печеночных лимфатических узлах, что формирует некоторую иммунологическую толерантность, которая является защитной реакцией для мозга при нарушении гематоэнцефалического барьера. При кровоизлиянии в левое хвостатое ядро макрофагальная реакция волнообразно колеблется: резко увеличивается на 1е сутки (выше контроля и нормы), уменьшается – на 3-и сутки и несколько повышается, но не достигает нормы на 7-е сутки, что подтверждает стимулирующее влияние аутокрови на лимфоидную систему. В связи с чем, на 1-е сутки иммунологическая толерантность нарушается, о чем говорит подъем макрофагальной реакции, и мозг становится уязвим. Это подтверждается данными Коплик Е.В., Иванниковой Н.О. (2011), которые установили, что на 1-е сутки после экспериментального геморрагического инсульта в хвостатом ядре у устойчивых к стрессу крыс в сенсомоторной коре возникают деструктивные изменения в сосудах и в нейронах. На 3-и сутки происходит новообразование капилляров, появляются нейроны в состоянии относительного покоя и нормальной активности, что совпадает, по нашим данным, с восстановлением исходной толерантности иммунной системы у крыс. Однако низкий уровень макрофагов и плазмочитов может быть причиной активации латентной инфекции в других органах на фоне вторичного иммунодефицитного состояния в это время. А на 7-е сутки после эксперимента деструктивные изменения сосудов и нейронов уменьшились и, по нашим данным, несколько повысилось количество макрофагов, что может говорить о начале некоторого восстановления мозга и нормального иммунного статуса организма.

TO THE QUESTION ON THE REASONS OF COMPLICATIONS AT THE HEMORRHAGE IN THE CAUDATE NUCLEUS

Litvinenko L.M., Giljazova L.B.

I.M. Setchenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia. llm555@yandex.ru

According to the literature (Zentner J., Shramm R., 1992, Vilenskij B.S., 1995) in 80 % of cases a cause of death of patients after the stroke are the various infectious-inflammatory complications arising in terms of 3-5 days from the beginning of disease and later. Frequency of complications is enlarged in terms with 5 for 28 days of clinical observation in the presence of chronic diseases (Vasileva I.G., Chopik N.G., Kulchikov A.E., Макаренко A.H., 2006). However in the literature there are no concrete data about the condition of the immune system explaining the reason of occurrence of complications at hemorrhagic strokes in terms of 3-5 days and later. It also was the purpose of our research. After the experimental research on 63 Vistar stressprotective rats-males, including control group, animals with damage of caudate nucleus and group of animals with the experimental hemorrhage in the left caudate nucleus, on 1-st, 3-d, and 7-th days, by histological methods have been studied hepatic lymph nodes. As the result of research it has been established, that on the extent 7 days rats with damage of caudate nucleus have reduction of the paracortical zone, reduction of quantity of plasmocytes and macrophages in hepatic lymph nodes that forms some immunologic tolerance which is protective reaction for the brain at disturbance of the hematoencephalic barrier. At the hemorrhage in the left caudate nucleus macrophagal reaction wavy fluctuates: it is sharply enlarged on 1-st day (above the control and norm), decreases - for 3-d days and raises the little, but does not reach norm for 7-th days that confirms stimulating influence of the autoblood on lymphoid system. In this connection, for 1-st day immunologic tolerance is broken, about what speaks lifting the macrophagal reaction, and the brain becomes vulnerable. It proves to be true Koplík E.V., Ivannikova N.O. (2011) data which specify that for 1 day after the experimental hemorrhagic stroke in rats caudate nucleus steady against stress in the sensomotor cortex have destructive changes in the vessels and in the neurones. For 3-d days there is the neoplasm of capillaries, there are neurones in the condition of relative rest and normal activity that coincides, on our data, with restoration of initial tolerance of immune system at rats. However low level of macrophages and plasmocytes can cause activation of the latent infection in other organs against the secondary immune deficiency

condition. And for 7-th days after experiment destructive changes of vessels and neurones decreased, and, on our data, the quantity of macrophages little raised that can speak about the beginning of some restoration of the normal immune status and the brain.

МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ БЫСТРЫХ НЕГЕНОМНЫХ ЭФФЕКТОВ АЛЬДОСТЕРОНА В ДИСТАЛЬНОМ СЕГМЕНТЕ НЕФРОНА КРЫСЫ

Логвиненко Н.С.

Учреждение Российской академии наук Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, Россия,
ninlo@bionet.nsc.ru

Альдостерон, стероидный гормон коры надпочечников, регулирует реабсорбцию натрия и секрецию калия в кортикальном отделе собирательных трубок (CCD) почек млекопитающих. Функциональный эффект альдостерона опосредован через регуляцию экспрессии и активности эпителиального натриевого канала (ENaC) и базолатерального натриевого насоса, или Na⁺,K⁺-АТФазы, основных мембранных белков, принимающих участие в гормон-регулируемом транспорте натрия. В задачу настоящего исследования входило изучение генетической гетерогенности альфа-субъединица ENaC также роли Ca²⁺-зависимой киназы и ENaC в быстрых негеномных эффектах альдостерона в главных клетках CCD. Методом ПЦР в реальном времени с использованием специфических зондов (TagMan) с флуоресцентным красителем проведено исследование гетерогенности мРНК альфа-ENaC, обусловленного делецией в 3' конце ДНК. Нами впервые показано, что в коре почек крыс линии Вистар с раннего постнатального периода основной является форма альфа-субъединицы дикого типа (αENaC_{wt}). С помощью внутриклеточного красителя Na green и Calcein-AM исследовано участие ENaC и Ca²⁺-зависимого киназного пути в быстром негеномном эффекте альдостерона. Амилорид (10-5М), ингибитор ENaC, и RO-31-8220 (10-7М), ингибитор протеинкиназы C (PKC), отменяли эффект альдостерона (10нМ) на скорость изменения внутриклеточного натрия при резком изменении концентрации натрия в омывающей среде. Они также оказали существенное влияние на характер и скорость изменения клеточного объема в условиях гипосмотического шока (280-140 мОсм/кг H₂O). Альдостерон (10нМ) снижал амплитуду набухания главных клеток CCD почек крыс при гипотоническом шоке (в 3 раза) и t_{1/2} (в 2 раза) (p < 0.001). В экспериментах с одновременным использованием альдостерона (10нМ) и амилорида (10-5М) нами впервые показано участие ENaC в реализации быстрых эффектов альдостерона на амплитуду клеточного объема в условиях гипосмотического шока. Амилорид почти вдвое ослабил эффект альдостерона в главных клетках собирательных трубок (p < 0.05). В целом, результаты исследования впервые свидетельствуют об участии ENaC и кальций-зависимых киназных каскадов в быстрых негеномных эффектах альдостерона.

Работа выполнена при поддержке: РФФИ (грант 11-04-00695-а)

MOLECULAR MECHANISMS OF THE FAST NONGENOMIC ALDOSTERONE EFFECTS IN THE DISTAL SEGMENT OF THE RAT KIDNEY

Logvinenko N.S.

Institute of Cytology and Genetics SB RAS, Novosibirsk, Russia, ninlo@bionet.nsc.ru

Aldosterone, a steroid hormone of the adrenal cortex, regulates sodium reabsorption and potassium secretion in the cortical part of the collecting duct (CCD) of mammals kidneys. The functional effect of aldosterone is mediated through expression and activity regulation of the epithelium sodium channel (ENaC) and basolateral sodium pump, or Na⁺, K⁺-ATPase, the basic membrane proteins which take part in a hormone-regulated sodium transport.

The purpose of this study was to examine the genomic heterogeneity of the alpha-subunit of ENaC and the role of the Ca²⁺-dependent kinase and ENaC in the fast nongenomic aldosterone effects in principal CCD cells. With the help of the real time PCR method using specific probes with fluorescent dye (TagMan) we have first demonstrated the lack of mutant forms a- and b- of the alpha-subunit ENaC in the C-end of the mRNA nuclear sequence. The main form was presented by wild type alpha-ENaC_{wt} both in the kidney of 10-day old and adult Wistar rats. By using the fluorescence microscopy method it was shown that amiloride (10-5M), inhibitor of ENaC and RO-31-82-20 (10-7M), inhibitor of the calcium-dependent protein kinase (PKC), had a significant influence on the fast nongenomic effects of aldosterone (10 nM) in the principal cells of isolated tubules (CCD). They both abolished the modulating effect of aldosterone (10 nM) on the amplitude and on the rate of the changes of intracellular sodium concentration at external sodium concentration of 14 mM. They also had a significant influence on the rate of the cell volume change during the hypotonic shock (280/140 mOsm/kgH₂O). It was shown that aldosterone (10nM) decreased amplitude (3 times) and increased the characteristic time of cell volume restoration (2 times) in hypotonic medium in the rats principle cells (p < 0.001). In experiments with simultaneous use of aldosterone (10 nM) and amiloride (10-5M) we first showed ENaC involvement in the implementation of rapid effects of aldosterone on the amplitude of cell volume under hypo-osmotic shock. Amiloride about twice weakened the effect of aldosterone in principal cells of collecting ducts (CCD) (p < 0.05). For the first time important role of ENaC and Ca²⁺-dependent kinase cascades in the nongenomic aldosterone effects in rat CCD was demonstrated.

This work was supported by: Basic Research (grant 11-04-00695-a)

ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯЦИИ АНОДОМ ПОСТОЯННОГО ТОКА НА СТРУКТУРНЫЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПОСЛЕ ИНСУЛЬТА, ВЫЗВАННОГО ФОТОХИМИЧЕСКИМ ТРОМБИРОВАНИЕМ

Логинова Н.А., Волкова Д.А., Косицын Н.С., Свинов М.М.

ФГБУН Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, Москва, Россия,
nadinvnd@yandex.ru

Транскраниальная стимуляция постоянным током – это неинвазивный метод реабилитации после инсульта. Предполагается, что нейропротективный эффект нервной ткани связан со снижением объема зоны пенумбры и уменьшением числа пикнотических нейронов.

Цель настоящего исследования состояла в исследовании влияния слабой стимуляции анодом постоянного тока на восстановление тонких манипуляционных движений после ишемии в острый и последующий период восстановления. У взрослых крыс самцов линии Вистар ($m=300-400g$) вырабатывали тест на тонкие манипуляционные движения. После этого у крыс моделировали инсульт с помощью фотохимического тромбирования в сенсомоторной коре (представительстве передней лапы), контралатеральной предпочитаемой конечности. Через три часа после операции, и затем ежедневно в течение 15 дней у половины всех оперированных животных проводили поляризацию анодом постоянного тока ($10\mu A$, 30 мин.). После этого у всех крыс проводили тест на тонкие манипуляционные движения. Через 30 дней после ишемии крысы были перфузированы. Оценка функционального состояния показала, что стимуляция коры только к концу исследования приводила к улучшению восстановления навыка по сравнению с контрольной группой животных, у которых не проводилась такая стимуляция, в то время как в первые девять дней поляризация приводила к инактивации, а в середине эксперимента – к гиперактивации животных. К 30-му дню у контрольных животных по сравнению с подопытными наблюдалось набухание нейропиля, нарушалась пространственная организация апикальных дендритов и наблюдалось появление потемневших нейронов в области, окружающей очаг повреждения. Эти нарушения коррелируют с данными поведенческого эксперимента.

Мы предполагаем, что стимуляция анодом постоянного тока вызывает улучшение восстановления тонких манипуляционных движений, что соотносится с изменениями функционирования нейрональной популяции и активацией глии.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ №10-04-01785а, РГНФ №10-06-00946а

INFLUENCE OF ANODAL DIRECT CURRENT STIMULATION ON STRUCTURAL AND FUNCTIONAL CHANGES AFTER STROKE INDUCED BY PHOTOCHEMICAL THROMBOSIS

Loginova N.A., Volkova D.A., Kositsyn N.S., Svinov M.M.

FSBIS Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology of RAS, Moscow, Russia, nadinvnd@yandex.ru

Transcranial direct current stimulation is a noninvasive method of rehabilitation after stroke. It is supposed that neuroprotective action on the nervous tissue is associated with reduction of penumbra volume and decrease dark neurons number.

The aim of the present study was to investigate the influence of weak anodal direct current stimulation (aDCs) on skilled reaching task after cerebral ischemia in an acute and following post-ischemic period. Adult Wistar rats ($m=300-400g$) were trained on a forelimb skilled usage task. Then rats underwent a focal ischemic insult by photochemical thrombosis to the forelimb area of sensorimotor cortex contralateral to their preferred forelimb. Three hours following the surgery, and 15 days daily rats received aDCs ($10\mu A$, 30min). The rats were tested on skilled forelimb task, and were perfused on the 30 day after ischemia. Functional assessment revealed that cortical stimulation resulted in superior performance compared to the no stimulation group at the end of the study, while in the first 9 days they were practically inactive and in the middle period - hyperactive. On the 30 day in non-treated rats the swelling of neuropil, spatial organization of apical dendrites disturbance and dark neurons appearance in the surrounding core area were pronounced as compared to stimulation group. This disturbance correlates with the behavioral data.

We assume that anodal direct current stimulation improves the skilled forelimb movements which is associated with neuronal function changes and glial activation.

The study was supported by grants RFBR 10-04-01785а, RFH 10-06-00946а.

ВЛИЯНИЯ НЕЙРОТРАНСПЛАНТАЦИИ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК ИЗ РАЗНЫХ ТКАНЕЙ ВЗРОСЛОГО ЧЕЛОВЕКА НА ОБУЧЕНИЕ И СОСТОЯНИЕ МОЗГА У КРЫС-РЕЦИПИЕНТОВ, ПЕРЕНЕСШИХ ОСТРУЮ ГИПОКСИЮ

Лосева Е.В.¹, Логинова Н.А.¹, Чайлахян Р.К.², Подгорный О.В.³, Сухих Г.Т.⁴, Милюшина Л.А.³, Александрова М.А.³

¹ФГБУН Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, Москва;

²ГУ Научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии им. Н.Ф. Гамалеи РАМН, Москва;

³ФГБУН Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН, Москва; ФГУ ⁴Научный центр акушерства, гинекологии и перинатологии федерального агентства по высокотехнологичной медицинской помощи, Москва, Россия; losvnd@mail.ru

Новой стратегией лечения нейродегенеративных расстройств, в том числе и постгипоксического характера, является клеточная терапия стволовыми/прогениторными клетками. Ранее мы показали, что трансплантация культуры нейральных стволовых клеток из мозга эмбриона человека (фНСК) в мозг крыс после острой гипоксии снижает нейродегенеративные процессы в неокортексе и улучшает нарушенное оборонительное поведение реципиентов. Однако в связи с этическими проблемами получения фНСК актуальной задачей является поиск адекватных клеток из тканей взрослого человека.

Цель настоящей работы – сравнение эффектов трансплантации культур фНСК и клеток различного генеза от взрослого человека на выработку оборонительного рефлекса у крыс-реципиентов после гипоксической гипоксии и состояние нейронов в их мозге.

Использовали культуру мультипотентных мезенхимальных стромальных клеток (ММСК) из ткани костного мозга (операционный материал), культуры астроцитов из субвентрикулярной зоны мозга (svzA) и гектальные клетки из цилиарного тела глаза (постмортальный материал). Методами иммуногистохимии было проведено сравнение клеточного состава и развития изучаемых культур *in vitro* и в мозге крыс-реципиентов, перенесших гипоксическую гипоксию. Исследовали способность крыс из групп с трансплантатами и контрольных к выработке условного рефлекса двустороннего избегания (УРДИ) и состояние пирамидных нейронов в V слое соматосенсорной области неокортекса полушария, контралатеральной операции.

Нейротрансплантация в мозг крыс, перенесших гипоксию, ММСК, так же как и фНСК, улучшала выработку УРДИ и нормализовала состояние нейронов неокортекса. Сходный положительный поведенческий эффект (но не нейропротективный) был получен при нейротрансплантации культуры клеток из цилиарного тела глаза. Культура клеток из субвентрикулярной зоны аутопсийного мозга человека (svZA) не оказала положительного влияния на поведение и состояние мозга крыс-реципиентов.

Таким образом, альтернативой культивированным фНСК для коррекции постгиппоксических расстройств методом нейротрансплантации можно считать культуру ММСК (операционный материал) и менее эффективной - культуру клеток из цилиарного тела глаза (постмортальный материал) от взрослого человека. Культуру клеток из субвентрикулярной зоны аутопсийного мозга использовать для этой цели нецелесообразно.

INFLUENCE OF CULTURAL STEM CELLS FROM DIFFERENT ADULT HUMAN TISSUES NEUROTRANSPLANTATION ON CONDITIONING AND BRAIN STATE OF RATS-RECIPIENTS AFTER HYPOXIA

**Loseva E.V.¹, Loginova N.A.¹, Chilachyan R.K.², Podgornyj O.V.³, Sukhikh G.T.⁴, Milushina L.A.³,
Aleksandrova M.A.**

¹Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology of RAS, Moscow, losvnd@mail.ru; ²Gamaleya Scientific Research Institute of Epidemiology and Microbiology of RAMS, Moscow; ³N.K. Koltsov Institute of Development Biology of RAS, Moscow; ⁴Academician V. I. Kulakov Research Center of Obstetrics, Gynecology, and Perinatology, Moscow, Russia

New strategy of neurodegenerative disorders treatment including posthypoxic ones is the cellular therapy of stem/progenitor cells. Earlier we have shown that transplantation of fetal neural stem cells (fNSC) culture from a brain of human embryo, in a rat brain after acute hypoxia reduces neurodegenerative processes in neocortex and improves the broken defensive behavior of recipients. However because of ethical problems of fNSC production an actual problem is search of adequate cells from human adult tissues.

Objective of the present work – to compare effects of transplantation of fNSC cultures and cells of various genesis from the human adult on development of a defensive reflex at rats-recipients after hypoxic hypoxia and a state of neurons in their brain.

Used culture of multipotent mesenchymal stromal cells (MMSC) from a bone marrow tissue (an operational material), and cultures of astrocytes from subventricular zones of a brain and cells from ciliary body of an eye (postmortal material).

Comparison of cellular composition and development of studied cultures in vitro and in a brain of recipients was done by the method of immunohistochemistry. Neurotransplantation of MMSC as well as fNSC in rat brain after hypoxia improved the development of a reflex and normalized a state of neocortical neurons.

The similar positive behavioral effect (but not neuroprotective) has been received at neurotransplantation of cultures cells from ciliary body of an eye. The culture of cells from subventricular zone of autopsy human brain has not lead to positive influence on behavior of rats-recipients and a state of their brain. Thus, the alternative of cultivated fNSC for correction of posthypoxic disorders by a method of neurotransplantation may be the culture of MMSC (an operational material) and less effective - culture cells from ciliary body of an eye (postmortal material) from the adult human.

ЛИМБИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ НЕЙРОРЕГУЛЯЦИИ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ ЛЕГКИХ

Лукина С.А., Тимофеева М.Р., Волкова Е.В.

ГБОУ ВПО "Ижевская государственная медицинская академия", Ижевск, Россия, saluk@mail.ru

Среди структур, определяющих регуляцию висцеральных функций, а также межсистемную интеграцию и координацию в условиях активного взаимодействия организма с внешней средой, большой интерес для исследователей представляют структуры лимбической системы мозга. В силу высокой функциональной активности и особенностей анатомического расположения данные области висцерального мозга часто бывают вовлечены в патологический процесс с развитием в последующем дисрегуляторных висцеропатий. Особую актуальность и большую практическую значимость имеют исследования метаболических функций легких и их нарушений при нейропатологических процессах, поскольку, по данным литературы, частота легочных осложнений различного характера, в том числе синдрома острого повреждения легких, у больных с патологией мозга остается очень высокой. При этом, как правило, нарушения метаболических функций предшествуют несостоятельности газообмена и опережают клинику развернутой дыхательной недостаточности. В экспериментальных исследованиях на крысах (n=153) нами было показано, что при формировании очага патологической активности в структурах лимбической системы мозга (гиппокамп, миндалина, септум) наиболее выраженные нарушения негазообменных функций легких произошли в условиях активации дорсального гиппокампа. Проявлением дисрегуляторной патологии явились гипергидратация легких с перераспределением жидкости из сосудов в интерстиций, изменение липидного состава сурфактанта, снижение его поверхностной активности, нарушение гемостаза контролирующих механизмов с явлениями гиперкоагуляции артериальной крови, снижение эффективности механизмов органной неспецифической резистентности. Установлено, что основным интегративным центром миндалевидного комплекса по обеспечению оптимума функциональной активности легочной ткани является его центральное ядро, при активации которого изменения метаболических функций легких проявлялись в меньшей степени и характеризовались развитием гипогидратации легочной ткани, снижением поверхностной активности сурфактанта, с обеспечением оптимального органного

кровотока и сохранением гемостазконтролирующих механизмов. Доказано, что свои эффекторные влияния на метаболические функции легких центральное ядро осуществляет с участием вентромедиального гипоталамуса и ядер вагосолитарного комплекса (ядро солитарного тракта, дорсальное ядро вагуса). В эфферентных влияниях центрального ядра амигдалы имеют значение ГАМК-ергические нейромедиаторные механизмы.

LIMBIC MECHANISMS OF NEUROREGULATION OF METABOLIC LUNG FUNCTIONS

Lukina S.A., Timofeeva M.R., Volkova E.V.

SBEI HPT "Izhevsk State Medical Academy" Izhevsk, Russia, saluk@mail.ru

The limbic system of the brain is well-known in mechanisms of the systemic integration and coordination of visceral functions in the human body especially in active interactions with environmental factors. A major interest for researchers is thought to be the structures of limbic system in regulation of pulmonary functions. Due to high functional activity and morphology of the limbic system these anatomical structures might quite often be involved into pathologic process causing abnormal regulation of the visceral functions. It has been documented that the patients with brain damage or brain pathology usually have problems with regulations of the pulmonary functions which is well known as acute respiratory distress syndrome (ARDS). The study of metabolic functions of the epithelial alveolar lining under the condition of brain pathology is very important for patient prognosis. As a rule, changes in metabolic activity of the epithelial alveolar lining and impairment of a surfactant function are the first indicators for respiratory pathology. These changes might be important markers for the following impaired gases exchange and pulmonary hemodynamics with the development of ARDS. In experiments with 153 white rats it was found out that active stimulation of brain limbic structures (hippocampus, amygdale and septum) causes abnormal regulation of the alveolar metabolic functions. The activation of dorsal hippocampus caused the most obvious effect on the metabolic lung function. Impairment of a surfactant function with pulmonary edema, changes in biochemical components of surfactant, decrease of surface tension in alveoli has were documented in these experiments. Besides, these abnormal respiratory functions were accompanied by abnormal mechanisms of hemodynamics and blood coagulation and decreased the acquired immune reactivity. The Amygdaloid Body, especially the Central Nuclei of Amygdala, plays the most important integrated role in the functional regulation of pulmonary functions on the metabolic level. Under the experimental activation of the Central Nuclei of Amygdala local mechanisms of pulmonary regulation including metabolic changes in alveolar epithelial lining, pulmonary perfusion and coagulation in arterial blood appeared to be minimal. The control of local mechanisms of pulmonary regulation (surfactant metabolism, hemodynamics and coagulation) is provided through the efferent pathways including Vento-Medial Hypothalamus (VMH) and Nucleus Tractus Solitarius (NTS) The main neurotransmitter in these efferent pathways is GABA.

ВЛИЯНИЕ ТИМУСНОГО ГОРМОНА ТИМУЛИНА В УСЛОВИЯХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО АУТОИММУННОГО ВОСПАЛИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Лунин С.М., Хренов М.О.

Учреждение Российской академии наук Институт биофизики клетки РАН, Пущино, Московская область,
Россия; e-mail: slunin@gmail.com

Проведено исследование влияния тимусного гормона тимулина на провоспалительный ответ организма в условиях экспериментально вызванного экспериментального аутоиммунного энцефаломиелимита (ЭАЭ), по ряду признаков моделирующего рассеянный склероз у человека. Моделирование ЭАЭ проводили однократной иммунизацией мышей линии NZW базовым белком миелина в сочетании с адьювантами. Эта процедура приводила к индукции патологии, проявляющейся в виде обратимого частичного паралича конечностей и потери тонуса хвоста. Степень паралича оценивали по стандартной шкале признаков. Первые признаки патологии начинали появляться на 12-й - 14-й день после иммунизации, они достигали максимума к 20-м -25-м суткам (2-4 балла по шкале признаков, в среднем 2.6 +/- 0.3) и этот уровень сохранялся неизменным, приблизительно, до 45-х суток, после чего наступала регрессия патологии, что, в целом, соответствует описанному в литературе течению ЭАЭ. Для оценки уровня аутоиммунной воспалительной реакции было проведено исследование содержания провоспалительных цитокинов в периферической крови мышей. В условиях аутоиммунного воспаления были выявлены две фазы цитокинового ответа – быстрая и отсроченная. Быстрая фаза, наблюдавшаяся с 35-х суток после иммунизации, была связана с увеличением продукции интерферона-гамма и интерлейкина-6, а отсроченная, наблюдавшаяся нами с 51-х суток, была связана с увеличением продукции интерлейкина-17 и фактора некроза опухолей-альфа. Было также показано, что в лимфоцитах селезенки мышей с ЭАЭ наблюдалась существенная активация каскада NF-каппаВ, причем на пике патологии наблюдалось существенное увеличение содержания фосфорилированных форм белков NF-каппаВ и IKK, на стадии редукции патологии повышенный уровень ф-IKK сохранялся, а содержание ф-NF-каппаВ уменьшалось до контрольного уровня. Для проведения терапии тимулин (15 мкг/100 г) вводили внутривентриально через день в течение 30 дней, начиная от момента иммунизации. Было показано, что лечение существенно уменьшало

степень паралича, оцениваемую по стандартной шкале признаков. В группе животных, получавших тимулин, видимые признаки развития патологии имелись, но были значительно менее выражены, чем у нелеченных животных. Тимулин также способствовал уменьшению цитокинового ответа, причем это снижение уровня цитокинового ответа наблюдали как для быстрой, так и для медленной фазы. Повышение концентрации ИЛ-6 и ИФН-гамма у животных, получавших тимулин, было меньшим, чем у нелеченных животных, а концентрации ИЛ-17 и ФНО-альфа достоверно не отличались от контроля в течение всего срока наблюдения. Тимулин не оказывал существенного влияния на повышенный уровень активации каскада NF-κB в лимфоцитах селезенки на пиковой стадии заболевания, но заметно снижал уровень ф-ИКК на поздних стадиях развития патологии.

Работа поддержана РФФИ (гранты № 11-04-00023-а и № 10-04-00351-а); и грантом Президента РФ по поддержке ведущих научных школ № НШ-1853.2012.4.

THE ROLE OF THYMIC HORMONE THYMULIN IN AN EXPERIMENTAL AUTOIMMUNE INFLAMMATION **Lunin S.M., Khrenov M.O.**

Institute of Cell Biophysics RAS, Pushchino, Moscow region, Russia; slunin@gmail.com

The role of thymic hormone thymulin in the regulation of the proinflammatory response in experimental autoimmune encephalomyelitis (EAE), a pathology, which is similar to multiple sclerosis in human, was studied. To induce EAE, male NZW mice were immunized with the myelin basic protein in combination with several adjuvants. The procedure resulted in a loss of tail tone and a partial paralysis of hind paws. The pathology was evaluated using the standard disease score. The signs of pathology appeared on 12-14 day after the immunization, peaked at 20-25 day (disease score 2-4, the mean 2.6 +/- 0.3), retained to about 45-th day, and then reduced, generally, in accordance with a previously described course of the disease. To evaluate the magnitude of autoimmune response, concentrations of several cytokines were measured in blood. We observed a two-phase cytokine response, consisted of a quick phase and a delayed phase. The quick phase, beginning at 35th day from immunization, was associated with increased production of interferon-gamma and interleukin-6, and delayed phase, beginning at 51th day, was associated, in addition, with increased production of interleukin-17 and tumor necrosis factor-alpha. In addition, an activation of signal cascade NF-κB in spleen lymphocytes of mice with EAE was observed, with increasing of phosphorylation of NF-κB protein and IKK protein on the early stage (peak of the pathology), but with decreasing of phosphorylation of NF-κB protein and retaining of the phosphorylation of IKK protein on the stage of the pathology reduction. For the purpose of therapy, thymulin (15 ug/100 g b.w.) was injected intraperitoneally every other day during 30-day period after immunization. It has been shown that the treatment significantly (by half) reduced physiological signs of the pathology evaluated by the standard disease score. In addition, thymulin reduced both quick and delayed phases of cytokine response. The increase of interferone-gamma and interleukin-6 production in thymulin-treated mice was less than in non-treated mice, furthermore, interleukin-17 and tumor necrosis factor-alpha concentrations were near control values during the whole observation period. Thymulin did not affected the activation of NF-κB cascade on a peak of the pathology, but decreased the concentration of phosphorylated IKK protein on the stage of the pathology reduction. *This work was supported by the Russian Foundation for Support of Leading Scientific Schools (project SS-1853.2012.4), the Russian Foundation For Basic Research: projects No 11-04-00023-a and No 10-04-00351-a.*

КАЛЬПАИН-ЗАВИСИМЫЕ НАРУШЕНИЯ В КЛЕТКЕ ПРИ НЕЙРОДЕГЕНЕРАЦИИ **Лысенко Л.А., Рендаков Н.Л., Канцерова Н.П., Немова Н.Н.**

Федеральное Государственное бюджетное учреждение науки Институт биологии Карельского научного центра Российской академии наук, Петрозаводск, Россия; l-lysenko@yandex.ru

Известно, что развитие нейродегенеративных заболеваний сопровождается нарушением обмена белков в мозге. Гистологически эти нарушения выявляются по присутствию в нервной ткани нерастворимых агрегатов аномальных белков, так называемых «амилоидов». Компоненты амилоидов характеризуются измененными физико-химическими и биологическими свойствами: нарушением конформации, утратой функции, склонностью к агрегации и цитотоксичностью. Груз белковых агрегатов в нервных клетках тем выше, чем менее эффективна работа протеолитических систем клетки – лизосомальной, Ca²⁺-зависимой (кальпаиновой), убиквитин-протеасомной. Катепсины лизосом участвуют в аутофагии клеточного материала, протеасома отвечает за контроль качества и элиминацию поврежденных белков в цитозоле, кальпаины и каспазы опосредуют некротический и апоптотический пути гибели клетки. От слаженности работы протеолитических систем и направленности изменений в каждой из них зависит выбор клетки – выживание или гибель, а также путь этой гибели. На животных-биомоделях показано, что дегенерация тканей нервной системы, как и физиологическое старение, сопровождается изменением концентрации, локализации и ферментативной активности протеиназ эндосомно-лизосомального пути (катепсинов B, D, L), снижением скорости сборки протеасомных комплексов, гиперактивацией Ca²⁺-зависимого протеолиза в цитозоле и зачастую нерегулируемой активацией проапоптотических протеиназ. Кальпаины обладают регуляторным потенциалом в отношении других компонентов протеолитического аппарата клетки и зачастую кальпаин-зависимый этап гидролиза – иницирующий. Уровень активатора кальпаинов – кальция – при нейродегенерации резко возрастает, что провоцирует избыточный гидролиз белков-субстратов клеточной гибели. Это усугубляет проблему потери нейронов и провоцирует нейровоспаление. Однако, только кальпаины способны к «разборке» надмолекулярных комплексов, таких как фибриллы и патоло-

гические белковые агрегаты, стерически недоступные для протеасомы. Таким образом, избирательная активация кальпаинов при нейродегенерации – серьезная проблема, которую можно было бы купировать по нескольким направлениям: снижением притока кальция в цитоплазму, введением ингибитора кальпаинов и т.п. Разработке этих стратегий посвящены современные биомедицинские исследования.

Работа выполнена при поддержке программы ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» (ГК № 14.740.11.1034), программы Президента РФ «Ведущие научные школы» (НШ-3731.2010.4, НШ-1642.2012.4), грантов РФФИ №№ 11-04-00167-а, 12-04-01597-а

CALPAIN-DEPENDENT DISTURBANCE IN CELLS AT NEURODEGENERATION

Lysenko L.A., Rendakov N.L., Kantserova NP., Nemova N.N.

Institute of Biology, Karelian Research Centre of Russian Academy of Science; l-lysenko@yandex.ru

It is known, that neurodegenerative disease development is accompanied by disturbance in protein turnover in brain. Histological feature of these diseases is the presence of insoluble aggregates of abnormal proteins, so-called «amyloids», in neural tissues. Amyloid components are characterized by the altered physical, chemical and biological properties: abnormal conformation, loss of function, propensity to aggregation, and cytotoxicity. Cargo of protein aggregates in nervous cells that above, than the less efficiency of cellular proteolytic systems – lysosomal, Ca²⁺-dependent (calpain), ubiquitin-proteasome. Lysosomal cathepsins participate in autophagy of a cellular material, proteasome is responsible for protein quality control and elimination of damaged proteins in cytosol, calpains and caspases mediate necrotic and apoptotic pathways of cell death. The choice – survival or death, and also a way of the death – depends on coordination of proteolytic systems and directed changes in each of them. In model animals was shown that degeneration of nervous system tissues, as well as physiological ageing, are accompanied changed concentration, localization, and enzymatic activity of endosome-lysosomal proteases (cathepsins B, D, L), decreased rate of proteasome complex assemblage, hyperactivation of Ca²⁺-dependent proteolysis in cytosol, and frequently unregulated activation of pro-apoptotic proteases. Calpains have the regulatory potential with respect to other components of cellular proteolytic machinery and frequently a calpain-dependent step of hydrolysis is considered as initiating. Calpain activator (calcium) level sharply increases at neurodegeneration provoking excessive hydrolysis of cellular death substrates. It enhances a problem of neuron loss and provokes neuroinflammation. However, only calpains are capable to disassemble supramolecular complexes, such as fibrils and pathological protein aggregates, inaccessible for proteasome due to steric hindrance. Thus, selective calpain activation at neurodegeneration is a crucial problem which would be possible overcome in several paths: decrease in calcium input to cytosol, application of calpain inhibitors, etc. Elaboration of these strategies is in the focus of current biomedical researches.

This work was supported by the federal program of Education & Science Ministry of Russian Federation (contract No 14.740.11.1034), program of President RF «Leader Scientific Schools» (No 3731.2010.4, 1642.2012.4), RFBR grant No 11-04-00167-a, 12-04-01597-a

СТРЕСС И МИАЛГИИ СВЯЗАННЫЕ С РАБОТОЙ. ОПЫТ МНОГОСУТОЧНОГО НАБЛЮДЕНИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ И ПОВЕДЕНЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК В УСЛОВИЯХ РЕАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Лысков Е.¹, Халлман Д.¹, Сакаев Э.^{1,2}, Ермакова И.²

¹ Униерситет Явле, Швеция, ² Центр Информационных технологий НАУ, Киев, Украина.

Стресс и недостаточная физическая активность - важные моменты, способствующие развитию хронических миалгий, особенно в условиях производственной деятельности. Они нарушают баланс регуляторных процессов прежде всего в "стресс системах", однако механизмы их влияния сложно изучать в лабораторных условиях. Долговременный мониторинг физиологической активности, поведения и самочувствия в реальных жизненных условиях, рассматривается сегодня, как важный компонент лечебного комплекса, так и мероприятий направленных на улучшение качества жизни. Целью настоящего исследования являлось исследование взаимоотношений между регуляцией АНС и характером физической активности у пациентов с миалгией и здоровых лиц путем 3 суточного мониторинга этих процессов параллельно с самооценкой симптомов стресса, боли и усталости. Материал и методы. 20 испытуемых с миалгией (12 мужчин и 8 женщин) и такая же контрольная группа принимали участие в исследовании. Диагноз миалгии верхней части тела различной локализации устанавливался на основании жалоб на боль, мышечный дискомфорт, который больные связывали с работой на производстве и которые проявлялись минимум в течение 6 недель в течение последних 6 месяцев. Диагноз ставился врачом специалистом после интервью и мануального обследования, однако ни один испытуемый не находился на больничном. Вариабельность сердечного ритма. Body Guard ECG recording device (Suunto Oy, USA) был использован для регистрации сердечного ритма. Параметры вариативности рассчитывались согласно критериям Task Force 1996, используя программы Firstbeat Technologies^{Ltd} Физическая активность(ФА), Длительность и интенсивность различных видов ФА регистрировалась с помощью прибора ActivPALTM physical activity monitor (PAL Technologies^{Ltd}, Glasgow, UK) представляющего из себя одноаксиальный акселерометр. Точная временная фиксация периодов лежания, сидения, стояния и ходьбы, также как и скорости ходьбы использовалась в анализе. Электронный дневник, специальная программа(CBF Viewer, University of Gävle Sweden) установленная на мобильном телефоне использовалась для самооценки симптомов с регулярностью каждые 2 часа. В любое время испытуемые имели возможность пополнять дневник дополнительными комментариями. Отмечалось также время пробуждения, начало и конец работы и время отхода ко сну.

Результаты. Испытуемые с миалгией значительно отличались, как и ожидалось, от контрольной группы в усредненных уровнях мышечного дискомфорта, усталости и стресса, хотя эти показатели были весьма вариативны у разных испытуемых, а также и одних и тех же испытуемых в различные дни наблюдения. В целом наблюдавшиеся нами пациенты характеризовались умеренным уровнем миалгии. В

тоже время они показывали повышенную ЧСс и редуцированную вариабельность по сравнению с контрольной группой. Различия наиболее четко обозначаются в ночные часы, во время сна. В часы свободные от работы пациенты показывают уменьшение двигательной активности. Мы считаем, что предварительные результаты поддерживают гипотезу о том, что миалгии связаны в своем патогенезе с нарушениями баланса симпато-вагальной регуляции и в особенности в ночное время. Данный дисбаланс, в свою очередь способствует усилению субъективной симптоматики и дальнейшему снижению активности. Результаты будут обсуждаться в контексте новых критериев оценки данных амбулаторного мониторинга.

STRESS AND WORK-RELATED MUSCULOSKELETAL DISORDERS. LONG-TERM MONITORING OF PHYSIOLOGICAL AND BEHAVIORAL DATA IN REAL-LIFE STUDIES

Lyskov E¹, Hallman D¹, Sakajev E^{1,2}, Ermakova I².

¹ University of Gävle, Gävle Sweden, ² International Scientific -Training Centre for Information Technologies and Systems, National Academy of Sciences.

Psychosocial stress and insufficient physical activity are important factors leading to chronic somatic pain, particularly to work related musculoskeletal disorders. These factors disturb balance of regulatory processes in stress related systems, however exact mechanisms are difficult to investigate in laboratory conditions. Long-term monitoring of physiological parameters, wellness and behaviour as a part of everyday life is seen as an important component of both chronic disease management and health promotion. The aim of the present study was to investigate the relation between autonomic regulation and the patterning of physical activity in persons with chronic muscle pain and symptom-free controls by performing long-term recordings (three days) of physical activity, heart rate variability, and self-reports of stress, fatigue and pain. Material and methods. 20 subjects with chronic muscle pain (12 males and 8 females) and matched control group included in this study. Subjects were considered to have MSD if they have pain and other symptoms of muscle discomfort in the neck and/or shoulder areas that they associated with work related physical loads and that have been present for at least 6 weeks during the preceding 6 months. Diagnosis have been documented by healthcare medical specialists. Despite persistent pain and discomfort, subjects worked everyday under period of examinations, moreover sick-list near examination days have been considered as exclusion criterium. Heart rate variability. Body Guard ECG recording device (Suunto Oy, USA) was used to record continuous heart rate. Heart rate variability parameters in time and frequency domains were analysed accordingly Task Force standards using the software Firstbeat Technologies^{Ltd}. Physical activity (PA). Duration and intensity of different types of PA were recorded continuously using the ActivPALTM physical activity monitor (PAL Technologies^{Ltd}, Glasgow, UK) with a single unit, uni-axial accelerometer. Periods spent sitting/lying, standing and walking as well as walking-frequency were detected and analysed. Electronic diary. The special software (CBF Viewer, University of Gävle Sweden) installed on a Windows mobile phone was used for ratings (Borg CR10 scale) of pain, stress and energy at 2 h intervals. Persons were also free to rate how they feel when they perceive a marked change in level of pain, stress and fatigue. Additionally, subjects defined their activities, work schedule and time spent sleeping. Results. Persons with MSD differed significantly from controls in averaged (daily measured) levels of pain, stress and fatigue, although level of stress and pain varied significantly between and within (different days of observation) subjects. Preliminary results show that subjects with moderate level of musculoskeletal complaints are characterised, in general, by increased heart rate and decreased characteristics of heart rate variability. This difference seems to be prevail under night hours and sleep. During free rest hours, patients show lower physical activity in comparison with control. Preliminary results support hypothesis that musculoskeletal disorders are associated with aberration in the balance of sympathetic-parasympathetic functions and blunted circadian shifts in heart rate variability, which in turn may perpetuate inactivity. Data will be discussed in context of new ambulatory monitoring standards for field studies in conditions of working life.

СЕРОТОНИНЕРГИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ АБДОМИНАЛЬНОЙ НОЦИЦЕПЦИИ

Любашина О.А., Бусыгина И.И., Марцева А.А., Пантелеев С.С.

Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург, Россия; olga@kolt.infran.ru

Серотонин является одним из основных медиаторов абдоминальной боли. Он непосредственно воздействует на висцеральные ноцицепторы, вовлечен в механизмы периферической и центральной сенситизации, а также работу эндогенных антиноцицептивных систем. Полученные в последние годы данные свидетельствуют, что абдоминальная ноцицепция в значительной степени опосредованы взаимодействием серотонина с его рецепторами третьего типа (5-HT₃). Однако конкретная функциональная роль этих рецепторов в механизмах боли не ясна. Сведения по данному вопросу немногочисленны и противоречивы, что указывает на необходимость его дальнейшего изучения на разных экспериментальных моделях.

В связи с этим мы провели серии экспериментов на бодрствующих беспородных собаках и анестезированных уретаном (1.5 г/кг, в/бр) крысах линии Вистар, в которых изучали эффекты блокады 5-HT₃-рецепторов на поведенческую и нейрофизиологическую составляющие реакции на абдоминальную боль. Для инициации последней в обоих случаях использовали ноцицептивное растяжение колоректальной области толстой кишки давлением 80 мм.рт.ст. с помощью резинового баллона.

У бодрствующих собак болевое раздражение кишки в течение 3 мин вызывало, так называемую, псевдоаффективную реакцию, компонентами которой являлись тахикардия и сокращения мышц живота (висцеромоторный рефлекс). Внутривенное введение селективного антагониста 5-HT₃-рецепторов гранисетрона в дозе 0.1 мг/кг вызывало уменьшение висцеромоторного рефлекса на 80% уже к 30 мин после инъекции. К 60 мин было отмечено полное подавление висцеромоторной реакции, которое сохранялось до конца эксперимента (90 мин). В нейрофизиологических экспериментах на крысах был

продемонстрирован тормозный эффект внутривенного введения гранисетрона в дозе 2 мг/кг на фоновую и вызванную одномоментной ноцицептивной стимуляцией толстой кишки активность нейронов ретикулярной формации продолговатого мозга. Средние частоты фоновых и вызванных разрядов уже через 5 мин после инъекции уменьшались на 52% и 64% соответственно, сохраняясь на этом уровне до конца эксперимента. Сходные изменения в активности нейронов наблюдались при аппликации 6 мкг гранисетрона на поверхность продолговатого мозга.

Таким образом, один из механизмов абдоминальной ноцицепции реализуется через активацию серотониновых рецепторов третьего типа, в частности, локализованных на уровне продолговатого мозга. Селективная блокада этих рецепторов может быть полезна при лечении абдоминальных болевых синдромов. *Работа поддержана грантом РФФИ 11-04-00746-а.*

SEROTONINERGIC MECHANISM OF ABDOMINAL NOCICEPTION

Lyubashina O.A., Busygina I.I., Marzeva A.A., Panteleev S.S.

Pavlov Institute of Physiology of the Russian Academy of Sciences, Saint Petersburg, Russia; olga@kolt.infran.ru

Serotonin is a key transmitter of abdominal pain. It directly activates visceral nociceptors, plays an important role in mechanisms of peripheral and central sensitization, as well as provides endogenous antinociceptive control. Recently obtained data suggest that abdominal nociception is greatly mediated by the serotonin interaction with receptors of the 5-HT₃ subtype. However, the precise role of these receptors in pain mechanisms remains unclear. The current findings in the field are sparse and contradictory, indicating the necessity for further studies in various experimental models.

Therefore, we performed experiments in awake mongrel dogs and anesthetized Wistar rats (urethane, 1.5 g/kg) to investigate the effects of 5-HT₃ receptor blockade on behavioral and neurophysiological components of the animal response to abdominal pain, which was initiated by the latex balloon nociceptive distension of the colorectal region (rapid inflation at pressure of 80 mmHg).

In awake dogs, the intestinal nociceptive stimulation lasting for 3 min caused so-called pseudoaffective response comprising of cardiovascular (tachycardia) and visceromotor (abdominal muscle contractions) components. Already 30 min after intravenous administration of the selective 5-HT₃ antagonist, granisetron, the 80% decrease in the animal visceromotor reaction was observed. By 60 min, the total suppression of the visceromotor response occurred and then persisted till end of the recording (90 min). In neurophysiological experiments in rats, intravenous granisetron at a dose of 2 mg/kg resulted in significant inhibition of both background activity of the medullary reticular neurons and their responses to 60 s noxious colorectal distension. In 5 min after the injection, the reductions in mean rates of background and evoked neuronal firings were 52% и 64% correspondingly and remained at these levels till end of the experiment. Topical application of 6 mcg of granisetron on the dorsal surface of the medulla oblongata caused similar changes in spike activity of neurons in the caudal ventrolateral medullary reticular formation.

Thus, one possible mechanism of abdominal nociception is realized via activation of 5-HT₃ receptors, particularly those located at the bulbar level. Selective blockade of these receptors may be useful in the treatment of abdominal pain syndromes. *This study was supported by a grant No 11-04-00746-a from the Russian Foundation for Basic Research (RFBR).*

СОЗДАНИЕ МОДЕЛИ МУЛЬТИМЕДИЙНОЙ ОБОГАЩЕННОЙ СРЕДЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ И НОРМАЛИЗАЦИИ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ДЕТЕЙ ПЕРВОГО ГОДА ЖИЗНИ

Ляксо Е.Е., Куражова А.В., Бедная Е.Д., Григорьев А.С., Гайкова Ю.С., Соловьев А.Н., Ситдииков В.М., Фролова О.В., Чеκληрова Я.В.

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия, lyakso@gmail.com

Модель мультимедийной сенсорной среды с элементами интерактивности для детей раннего возраста предназначена для оценки и снятия негативных последствий депривации и нормализации психофизиологического состояния младенцев в условиях длительного отсутствия контакта с матерью, частичной социальной депривации (в Домах Ребенка), сенсорной депривации у детей с нарушениями зрения и слуха, с отставанием психомоторного развития. На первом этапе работы Группой по изучению детской речи СПбГУ создается база данных стимульного материала "INFANT.MAVS". Общая база стимульного материала включает Базу простых стимулов и Базу сложных стимулов. База простого стимульного материала содержит - 1000 файлов, объем – 975 Мб и включает визуальные, звуковые и тактильные каталоги стимулов. Каждый каталог имеет подкаталоги: визуальные: видеозаписи и графика (черно-белые изображения, цветные изображения); звуковые: речь (вокальные конструкции комфортного состояния младенцев; стимулы, привлекающие внимание; стимулирующие к имитации; потешки и стихи); пение, музыка (колыбельные, музыкальные мелодии для младенцев); звуки природы, животных, неживой природы, бытовые, физиологические; акустические стимулы. На момент создания базы представлены только графические изображения текстур различных поверхностей. Разработана программа для работы с

базой, позволяющая осуществлять: хранение стимульного материала в заданных каталогах; производить выбор стимула в зависимости от задачи (при активации соответствующих фильтров); включает возможность просмотра и прослушивания стимульного материала; подразумевает возможность создания сложного стимульного материала на основе соединения простых стимулов (например: видео-речь, графика – звук и т.д.). Созданная база простого стимульного материала является необходимой основой для последующей работы по созданию комбинированных сложных стимулов.

Работа выполняется при финансовой поддержке РГНФ (проект 11-06-12042в).

CREATION OF MULTIMEDIA ENVIRONMENT MODEL FOR ASSESSMENT AND NORMALIZATION OF PSYCHOPHYSIOLOGICAL STATE OF CHILDREN DURING THE FIRST YEAR OF LIFE
Lyakso E.E., Kurazhova A.V., Bednaya E.D., Grigoriev A.S., Gaikova Y.S., Soloviev A.N., Sitdikov V.M., Frolova O.V., Cheklyarova Y.V.

Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg, Russia, lyakso@gmail.com

Multimedia sensory environment model with interactivity elements targets for estimation and prevention of negative effects of deprivation and normalization of infants' psychophysiological state in condition of long-term maternal and social deprivation (infants from orphans houses), sensory deprivation in infants with visual and hearing impairments, psychomotor delay. At the first stage of study database of stimuli "INFANT.MAVS" is creation by the Child Speech Research Group of SPSU. Database include of Base of single stimuli and Base of complex stimuli. Base of single stimuli contains 1000 files, total volume - 975 Mb and includes visual, sound and tactile stimuli. Each directory has following folders: visual: video and graphic (black and white pictures, color pictures); sound: speech (vocal constructions of comfort condition of infants, stimuli attracting attention, stimuli stimulating to imitation, rhymes); singing, music (lullabies, musical melodies for infants); sounds of nature, animals, inorganic nature, domestic sounds, physiological, acoustical sounds. At the moment of database development there are only graphic images of different surfaces texture. Software program is elaborated for working with database. This program allows to store stimuli material in specified directories, to choose stimuli depending on task (while activating the responding filters); watch and listen to stimuli material; to create complex stimuli on the base of matching of the single ones (i.e. video-speech, graphic-sound etc.) Database for single stimuli is necessary for future creating of complex stimuli.

The study is financially supported by Russian Fund for Humanities (project 11-06-12042v).

СОН ВОДНЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ: АДАПТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ, ЭВОЛЮЦИЯ И МЕХАНИЗМЫ РЕГУЛЯЦИИ
Лямин О.И.

Центр по изучению сна, Калифорнийский университет в г. Лос-Анджелес и Научная корпорация Сепалведа Администрации по делам ветеранов США, Калифорния, США; ООО Утришский дельфинарий, Москва, Россия; Институт проблем экологии и эволюции РАН, Москва, Россия; oilamin@yahoo.com

В процессе эволюции водные млекопитающие приспособились спать в условиях, которые можно считать экстремальными для теплокровных дышащих воздухом животных. Главная особенность китообразных - однополушарный медленный сон (ОМС). Парадоксальный сон (ПС) в той форме, в какой он существует у всех наземных млекопитающих, у китообразных отсутствует. Кроме того, все китообразные могут спать во время плавания, закрывая один глаз. При этом глаз, контралатеральный спящему полушарию большую часть времени закрыт, а глаз противоположный бодрствующему полушарию – открыт или прикрыт. Морские котики и львы (ластоногие, сем. ушастые тюлени) обитают в умеренной климатической зоне. Как у наземных млекопитающих, у морских котиков на суше регистрируется билатерально-симметричный медленноволновый сон (МС), а также ПС. Вместе с тем, во время МС у котиков регистрируются эпизоды с межполушарной асимметрией электроэнцефалограммы, которые напоминают ОМС у дельфинов. В воде котики спят на поверхности на боку, держа голову и 3 лапа над водой, поддерживая гребковую активность одним передним ластом. При этом полушарие контралатеральное гребущему ласту всегда более активировано по сравнению с другим более глубоко спящим полушарием. Такая поза позволяет снизить потери тепла. Как и дельфины, морские котики могут спать, закрывая только один глаз. Приоткрывающийся глаз всегда противоположен подбужденному полушарию. Моржи (сем. моржи), а также многие тюлени (сем. настоящие тюлени) обитают в замерзающих морях в условиях ограниченного доступа к открытой воде. Они могут задерживать дыхание на десятки минут и спать неподвижно под водой, но они всегда пробуждаются во время всплытия. МС у этих животных всегда билатеральный. Необходимость всплывать к поверхности воды для дыхания, сохранять контроль за состоянием окружающего пространства, а также осуществлять эффективную терморегуляцию – основные факторы, которые привели к формированию современных паттернов сна у водных млекопитающих. Сон во время движения (китообразные, морские котики) – одна из стратегий. При этом именно однополушарный характер сна позволяет сочетать сон с движением (мышечный термогенез, позная терморегуляция), а также приоткрывать один глаз (обнаружение хищников). Вторая стратегия – задержка дыхания и сон (билатеральный МС и ПС) под водой. Это единственный способ, который позволяет млекопитающим (тюленям и моржам) выживать в условиях замерзающих морей, в том числе снижая риск нападения хищников.

SLEEP IN AQUATIC MAMMALS: ADAPTATION TO THE ENVIRONMENT, EVOLUTION AND MECHANISMS

Lyamin O.I.

Center for sleep research, UCLA and VA GLAHS Sepulveda, CA, USA; Utrish dolphinarium Ltd., Moscow, Russia;
Severtsov institute of ecology and evolution RAS, Moscow, Russia; oilyamin@yahoo.com

Over the course of evolution, aquatic mammals have adapted to sleep in the conditions that can be considered extreme for warm-blooded and air breathing animals. "Unihemispheric slow wave sleep" (USWS) is the major feature of cetacean sleep. Although rapid eye movement (REM) or paradoxical sleep is recorded in terrestrial mammals, it is absent in cetaceans. All cetaceans appear to be able to sleep while slowly swimming and closing only one eye at a time. The eye contralateral to the waking hemisphere is open or in an intermediate state, while the eye contralateral to the sleeping hemisphere is largely closed. Fur seals and sea lions (Pinnipeds of the Otariidae family) live in the temperate climate zone. When on land they display predominantly bilateral slow wave sleep (SWS) and REM sleep as seen in terrestrial mammals. At the same time fur seals exhibit SWS with greatly expressed interhemispheric EEG asymmetry, which resembles USWS in cetaceans. While in water, fur seals sleep at the surface, paddling with one foreflipper and holding the three others above the surface. The paddling flipper is contralateral to the waking hemisphere. This behavior and sleep posture prevent heat loss while fur seals are asleep in water. Similar to dolphins, fur seals can sleep with only one eye closed. The other eye often briefly opens and is always contralateral to the waking hemisphere. Walrus and the majority of true seals (Pinnipeds of the Odobenidae and Phocidae families) live in freezing seas with limited access to the open water. They can hold their breath for minutes and sleep motionless while at depth but they always wake up when surfacing to breathe. SWS in these animals is always bilateral. In conclusion, the needs to come to the surface to breathe, more efficient monitoring of the environment and thermogenesis appear to be the main factors which have led to the evolution of the present sleep phenomenology in aquatic mammals. Sleep in water while in motion (cetaceans, fur seals) is one strategy. At this time sleep develops unihemispherically and it is USWS which allows motion (muscle thermogenesis and postural thermoregulation) and asymmetrical eye opening (monitoring of the environment for predators and conspecifics). The second strategy of sleep in water is to become apneic and to dive for sleep to depth or under ice (true seals and walrus) which would be the only way to survive in freezing seas as well as an efficient retreat from potential predators.

ВЫЯВЛЕНИЕ СХЕМЫ КОДИРОВАНИЯ ЗАПОМНЕННОГО МАТЕРИАЛА ПО РАСПРЕДЕЛЕНИЮ ОШИБОК

Ляховецкий В.А.¹, Карпинская В.Ю.², Боброва Е.В.¹

¹Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург, Россия; ²Санкт-Петербургский
Государственный Университет, Санкт-Петербург, Россия; v_la2002@mail.ru

Важной задачей изучения памяти является выявление схем кодирования запоминаемых человеком объектов. Эти схемы на ранних этапах запоминания связаны со структурой внешнего пространства. В зависимости от кода пространственных отношений искажение его элементов ведет к различным распределениям ошибок. С помощью моделирования можно соотнести различные распределения пространственных ошибок со схемами кодирования. Прежде нами изучено запоминание последовательностей, предъявляемых зрительно (перемещения фигуры по шахматной доске, набор целей для движения руки) и кинестетически (набор целей для движения руки). Показано, что при зрительном предъявлении используется преимущественно позиционное кодирование, при кинестетическом предъявлении – для движений правой руки используется векторное (направление и амплитуда движения) кодирование, а для левой руки – одновременно используется и векторное, и позиционное кодирование (Ляховецкий и др., 2006; Ляховецкий, Боброва, 2009; Боброва и др., 2011). Будут ли различаться распределения ошибок при запоминании единичных движений рук?

Исследовали движения руки по центральному сегменту стимулов (2 типа: стрелки, вызывающие иллюзию Мюллера-Лайнера, и контрольные равные отрезки) для двух групп испытуемых (по 25 правшей), начинающих задание правой или левой рукой. При предъявлении стимула испытуемый вел рукой по сенсорному экрану, расположенному перед монитором, сначала по верхнему отрезку, а затем по нижнему. После этого изображение исчезало. Испытуемый по памяти воспроизводил длину сегментов на сенсорном экране (Karpinskaya, Lyakhovetskii, 2011). Анализировали распределения ошибок касания вершин сегментов между этапами запоминания и воспроизведения. Эти распределения имеют экспоненциальную форму. Для правой руки испытуемых, начинающих задание правой рукой, при воспроизведении верхних отрезков распределение ошибок убывает быстрее, чем для левой руки. Такое взаимоотношение распределений подобно взаимоотношению распределений ошибок положения при кинестетическом предъявлении стимулов. Можно предположить, что, если движениями правой руки не предшествуют движения левой, то испытуемые и при запоминании этой задачи используют векторную схему кодирования, которая затем дополняется позиционной схемой кодирования. Если движениями правой руки предшествуют движения левой, то испытуемые при запоминании используют как векторную, так и позиционную схему кодирования. Таким образом, результаты свидетельствуют в пользу гипотезы о специфичных для правого и левого полушария позиционном и векторном способах кодирования информации в памяти.

THE RECONSTRUCTION OF CODING SCHEME THROUGH ERRORS DISTRIBUTION

Lyakhovetskii V.A.¹, Karpinskaya V.Ju.², Bobrova E.V.¹

¹Pavlov Institute of Physiology RAS, Saint-Petersburg, Russia; ²Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg, Russia; v_la2002@mail.ru

Discovering the coding schemes of memorized objects is the important task of studying the human memory. These coding schemes at early stage of memorization are connected with the structure of external space. Depending on spatial relations' code the distortion of its elements leads to different errors distributions. The simulation enables to correlate different spatial errors distribution to the coding schemes. Previously we studied the

memorization of sequences presented visually (the piece's shifts on the chessboard, the set of aims for hand movements) and kinaesthetically (the set of aims for hand movements). It was shown that at visual presentation the positional coding is used mainly, at kinaesthetic presentation for right hand movements the vector (an amplitude and direction of movement) coding is used, for left hand movements the vector and positional coding are used simultaneously (Lyakhovetskii et al., 2006; Lyakhovetskii, Bobrova, 2009; Bobrova et al., 2011). Will the errors distributions differ for memorization of single hand movement?

We studied the hand movements at stimuli's central segment (2 stimuli types: arrows eliciting Muller-Lyer illusion and equal segments for control) at 2 groups of volunteers (25 right-handed in each) beginning the task with the right hand or with the left one. At stimulus presentation stage the volunteer moved his hand on touch screen located before the display at first across the upper segment and then across the low one. After that the stimulus disappeared. The volunteer reproduced by memory the segments' length on the touch screen (Karpinskaya, Lyakhovetskii, 2011). We analyzed the errors distributions of touch of segments' vertices between the stages of memorization and reproduction. These distributions are exponential. For the right hand of volunteers beginning the task with the right hand at reproduction of upper segments the errors distribution declines faster than for the left hand. Such distributions relationship is similar to the relationship of the positional errors distributions at kinaesthetic stimuli presentation. We propose that if the right hand begins the task then volunteers at memorization also use vector coding to which then positional coding will be added. If the left hand begins the task then volunteers at memorization use as positional coding as vector coding simultaneously. Thus the results support the hypothesis of uses at memorization hemisphere-specific coding schemes (positional and vector) at left and right hemispheres.

НЕЙРОГЛИАЛЬНЫЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ В СЕТЧАТКЕ ГЛАЗА

Макаров Ф.Н.

Федеральное Государственное Бюджетное Учреждение науки Институт физиологии им. И.П.Павлова РАН,
Санкт-Петербург, Россия, felixmakarov@mail.ru

Сетчатка глаза, являющаяся частью центральной нервной системы, содержит различные типы глиальных клеток. Микроглия является резидентными иммунными клетками, играющими важную роль в защитных функциях, инициации воспалительных процессов, а также в репарации ткани. В сетчатке существуют 2 типа макроглиальных клеток, обслуживающих нейроны (neuron supporting cells) – астроциты и Мюллеровские клетки (радиальная глия). Астроциты имеются у млекопитающих только в полностью или частично васкуляризованных сетчатках. Высокая плотность астроцитов установлена в центральной сетчатке, а также, вокруг кровеносных сосудов, в то время как в периферической сетчатке отмечена низкая плотность их распределения. К особому типу глии относят пигментные эпителиальные клетки (эпендимоглиальные клетки). Макроглия выполняет ряд пограничных функций, таких как окружение кровеносных сосудов (периваскулярные ножки), инициальных частей аксонов ганглиозных клеток (короны из отростков пальцевидной формы), формирование базального слоя на внутренней поверхности сетчатки, поддержание барьерных функций между сосудистым слоем и нейросетчаткой.

Мюллеровские клетки являются доминирующими специализированными радиальными глиальными клетками, которые занимают весь поперечник сетчатки от внутренней до наружной пограничных мембран. Их строго вертикальные стержневые отростки и боковые ветвления тесно окружают тела нейронов в ядерных слоях и синаптические структуры в плексиформных слоях, и в целом формируют регулярный, решетчатый паттерн. Такое стратегическое расположение мюллеровских клеток обеспечивает им ключевую роль в метаболизме сетчатки, обеспечении доставки трофических веществ к нейронам и удалении продуктов распада. Значительна роль этих клеток в регуляции объема внеклеточного пространства, водном гомеостазе и поддержании барьерных функций сетчатки. В последнее время было экспериментально доказано (A.Reichenbach et al.), что мюллеровские клетки участвуют в проведении света к фоторецепторам сетчатки и потому образно могут быть названы «живыми световодами».

NEUROGLIAL INTERRELATIONSHIPS IN EYE RETINA

Makarov F.N.

Pavlov Institute of Physiology RAS, Saint-Petersburg, Russia, felixmakarov@mail.ru

The retina, which is part of the central nervous system, contains different types of glial cells. Microglia are resident immune cells which play an important role in the protective functions and initiation of inflammatory processes, as well in the repair of tissue. In the retina there are two types of macroglial cells (neuron supporting cells) - astrocytes and Muller cells (radial glia). Astrocytes are present in mammals only in the fully or partially vascularized retinas. The high density of astrocytes is found in the central retina, as well as around blood vessels, while in the peripheral retina low density of their distribution is marked. Pigment epithelial cells were attributed to special type of glia (ependymoglia cells).

Macroglia has a number of boundary features, such as surrounding of blood vessels (perivascular feet), initial parts of axons of ganglion cells (the crown of finger shaped processes), the formation of the basal layer on the inner surface of the retina, maintenance of barrier functions between the vascular layer and neuroretina.

Muller cells are the dominant specialized radial glial cells that occupy the entire thickness of the retina from the inner to the outer border membranes. Their strictly vertical core processes and lateral branches closely surround bodies of neurons in the nuclear layers and synaptic structures in the plexiform layers, forming generally a regular, grid pattern. This strategic location of muller cells provides them the key role in the metabolism of the retina, ensuring delivery of trophical substances to neurons and removal of waste products. Significant role of these cells in the volume regulation of the extracellular space, water homeostasis and the maintenance of retinal barrier functions. It has recently been demonstrated experimentally (A.Reichenbach et al.) that muller cells are involved in conducting light to the photoreceptors of the retina and therefore metaphorically could be called "living optical fibers."

ВОЗМОЖНЫЕ МЕХАНИЗМЫ НЕЙРОПРОТЕКТОРНОГО ДЕЙСТВИЯ ПЕПТИДА ДЕЛЬТА-СНА

Маклецова М.Г.¹, Рихирева Г.Т.², Михалева И.И.³

- ¹ - Федеральное государственное бюджетное учреждение «Научный центр неврологии» РАМН, Москва, Россия
- ² - Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт химической физики им. Н.Н. Семенова РАН, Москва, Россия
- ³ - Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биоорганической химии РАН им. М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН, Москва, Россия, mgm52@bk.ru

Дельта-сон-индуцирующий пептид (ДСИП) нонапептид Trp-Ala-Gly-Gly-Asp-Ala-Ser-Gly-Glu является природным пептидным нейромодулятором с полифункциональным и пролонгированным действием на организм. Для него характерны стресс-протекторная и адаптогенная активности, что способствовало созданию в России на основе пептида лекарственного препарата Дельтаран для лечения и профилактики невротических и связанных со стрессом расстройств. Молекулярные механизмы действия ДСИП до сих пор являются предметом изучения, представляют интерес в фармакологическом плане и в области фундаментальных знаний о механизмах действия пептидных нейромодуляторов.

Для выяснения характера взаимодействия ДСИП с биологическими мембранами был использован методом спиновых меток и зондов. Установлено, что ДСИП вызывает разупорядочение липидных компонентов мембраны. Обнаруженный мембранотропный эффект ДСИП коррелирует с биологической активностью синтетических аналогов природного пептида. Методом низкотемпературной ЭПР-спектроскопии различных тканей животных и биохимического анализа было обнаружено, что пептид, введенный до стрессорного воздействия, модулирует стресс-индуцированные реакции: рост концентрации полиаминов, активизацию биосинтеза белков и ключевого фермента синтеза ДНК - рибонуклеотидредуктазы. Эти данные и литературные сведения (Umriukhin P.E. et al., 2012), что антистрессорный эффект ДСИП блокируется при введении МК-801 (антагониста NMDA-рецепторов) позволяют предположить, что в механизме нейропротекторного действия ДСИП имеет место активизация пептидом глутаматных NMDA-рецепторов и последующее увеличение содержания полиаминов, которые переносят сигнал к ядру. Таким образом, по-видимому, обеспечивается пролонгированный эффект ДСИП.

POSSIBLE MECHANISMS OF THE NEUROPROTECTIVE EFFECT OF DELTA -SLEEP PEPTIDE

Makletsova M.G.¹, Rikhireva G.T.², Mikhaleva I.I.³

- ¹ - Neurology Research Center, Academy of Medical Sciences, Moscow, Russia
- ² - Semenov Institute Chemical Physics Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia
- ³ - Shemyakin and Ovchinnikov Institute of Bioorganic Chemistry Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia mgm52@bk.ru

Delta-sleep-inducing peptide (DSIP) nonapeptide Trp-Ala-Gly-Gly-Asp-Ala-Ser-Gly-Glu is a natural peptide neuromodulators with polyfunctional and prolonged effect on the organism. It is characterized by stress-protective and adaptogenic activities. On the basis of peptide in Russia drug Deltaran created for treatment of neurotic and stress-related disorders. Molecular mechanisms of action of DSIP are still the subject of study, are of interest in pharmacological terms, and in basic knowledge about the mechanisms of action of peptide neuromodulators.

To clarify the nature of the interaction of DSIP with biological membranes was used by the paramagnetic labels and probes. Found that DSIP is disordering of the lipid components of membranes. The observed membranotropic effect of DSIP correlated with the biological activity of synthetic analogues of the natural peptide. By low-temperature EPR spectroscopy of various animal tissues, and biochemical analysis revealed that the peptide, introduced before the stress, modulates stress-induced reactions: increase concentration of polyamines, activation proteins biosynthesis and activation of a key enzyme of DNA synthesis - ribonucleotide reductase.

These data and literature data (Umriukhin PE et al., 2012) that the antistress effect of DSIP blocked the introduction of the MK-801 (NMDA-receptor antagonist) suggest that the mechanism of neuroprotective action of DSIP include the activation by peptide of glutamate NMDA-receptor and the subsequent increase of polyamines that carry signals to the nucleus. So, apparently, provided prolonged effect of DSIP

ВЫЗЫВАНИЕ ДВИГАТЕЛЬНЫХ АВТОМАТИЗМОВ, ДВИЖЕНИЙ УРОВНЯ В ПО Н.А.БЕРНШТЕЙНУ, У ЗДОРОВЫХ ЛЮДЕЙ, У ДЕТЕЙ С ПОРАЖЕНИЯМИ АУТИСТИЧЕСКОГО СПЕКТРА И У ДЕТЕЙ С ДЕТСКИМ ЦЕРЕБРАЛЬНЫМ ПАРАЛИЧЕМ

Максимова Е.В., Поликарпова И.В., Поликарпов Д.Н.

Научно-методическая группа АНО Социальный Центр «Развитие», Москва, Россия, elena@maximova.org

Уровень В, уровень синергий и штампов по Н.А.Бернштейну, руководит врожденными и приобретенными двигательными автоматизмами нашего тела. Опытным путем было найдено, что одновременное воздействие на две определенные зоны тела, например лопатка/плечо, или локоть/плечо, или колено/стопа и т.п., ведет к появлению определенных паттернов движений. На основе видеоматериалов будет показано, что у разных людей при воздействии на одни и те же зоны появляются одинаковые движения, «чеканно повторяемы, похожие друг на друга как две монеты» (Н.А.Бернштейн). То же и у больных детей.

THE INITIATION OF AUTOMATIC MOTOR PATTERN AND MOVEMENT OF B LEVEL (ACCORDING TO N.A.BERNSTEN) IN HEALTHY AND IN CHILDREN WITH AUTISTIC SPECTRUM DISORDER AND CEREBRAL PALSY

Maximova E.V., Polikarpova I.V., Polkarpov D.N.

The scientifically-methodical group of the independent noncommercial organization "Social Center" Development",
Moscow, Russia, elena@maximova.org

B-Level, the level of synergy (according to Bernstein's theory of movement), controls the inborn and acquired automatic motor patterns of our body. Experience has shown that simultaneous influence on two particular body areas, for instance on scapula/ shoulder, or elbow/shoulder, or knee/foot and so on, activates the particular movement patterns. We will show by video that different people exhibit the same motion while the same areas are affected. These motions are "precisely reproduced and they are similar in every detail as two coins" (N. A. Bernstein). The same is for sick children.

ЦИТОКИНЫ И НЕЙРОДИНАМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ У ПАЦИЕНТОВ В ПЕРИОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ КОРОНАРНОГО ШУНТИРОВАНИЯ

Малева О.В., Трубникова О.А., Мамонтова А.С., Груздева О.В., Барбараш О. Л.

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно – сосудистых заболеваний» СО РАМН, г. Кемерово, Россия, olgalet17@mail.ru

Цель: изучение связи показателей цитокинового статуса с нейродинамическими параметрами в периоперационном периоде коронарного шунтирования (КШ).

Методы исследования: обследовано 46 пациента, мужчины, средний возраст -55,8±5,6 лет. Функциональный класс хронической сердечной недостаточности по NYHA II имели -70,6% пациентов, у 29,4% - III класс. У всех пациентов КШ проводилась в условиях искусственного кровообращения. Длительность ИК составила 94,0±21,5 мин. Исследование нейродинамических параметров проводилось с помощью модифицированной автоматизированной методики «Status-PF» (Иванов В.И., 2001г). Оценивали сложную зрительно-моторную реакцию (СЗМР), уровень функциональной подвижности нервных процессов (УФП) и силу нервных процессов (РГМ) согласно автоматизированной методике «Status PF». Концентрацию интерлейкинов -1 β (IL-1 β), 10 (IL-10), 12 (IL-12), фактора некроза опухоли- α (ФНО- α) в плазме крови оценивали иммуноферментным методом с использованием тест-систем фирм «Bender MedSystems GmdH» (Австрия). Все исследования проводили до операции, на 2-е и на 7-10-е сутки после КШ. Для оценки связей между показателями когнитивных функций и концентрацией цитокинов использовали коэффициент корреляции Спирмена.

Результаты: до проведения КШ выявлены положительные корреляции между концентрацией IL-1 β в плазме и количеством ошибок в тесте СЗМР ($r = +0,69$, $p = 0,001$), IL-12 и количеством ошибок в тесте УФП ($r = +0,78$, $p = 0,001$). На 2-е сутки после операции наблюдались положительные корреляции между концентрацией в плазме IL-1 β и временем выполнения теста РГМ ($r = +0,6$, $p = 0,036$) и отрицательные корреляции между IL-10 и временем выполнения теста УФП ($r = -0,8$, $p = 0,001$). Подобные же корреляционные взаимосвязи наблюдались и через 7-10 суток после КШ. Между ФНО- α и нейродинамическими показателями корреляций не выявлено.

Выводы: существует связь между цитокиновым статусом и нейродинамическими параметрами у пациентов в периоперационном периоде КШ. Как до, так и после КШ увеличение времени сенсомоторных реакций, а также количества ошибок при выполнении тестов ассоциируются с более высокими концентрациями IL-1 β , IL-12 и низкими IL-10.

CYTOKINES AND NEURODYNAMIC PARAMETERS IN PERIOPERATIVE PERIOD IN PATIENTS UNDERGOING CORONARY ARTERY BYPASS GRAFTING

Maleva O.V., Trubnikova O.A., Mamontova A.S., Gruzdev O.V., Barbarash O.L.

Federal State Budgetary Institution "Research Institute for Complex Problems of Cardiovascular Diseases", SB
RAMS, Kemerovo, Russia, olgalet17@mail.ru

Aims: To study the interaction between the cytokine status and neurodynamic parameters in the perioperative period of coronary artery bypass grafting (CABG).

Methods: 46 male patients of mean age -55,8 ± 5,6 years were examined. 70.6% of patients were related to Class II, 29,4% - Class III according to the functional classification for congestive heart failure (NYHA). All patients underwent "on-pump" CABG surgeries. The cardiopulmonary bypass (CPB) time was 94,0 ± 21,5 min. Neurodynamic parameters testing was performed with a modified automated method «Status-PF» (VI Ivanov, 2001). Complex visual-motor response (SVMR), functional mobility of nervous processes (FMNP) and the strength of nervous processes (SNP) were assessed by an automated method of «Status PF». Interleukin-1 β (IL-1 β), 10 (IL-10), 12 (IL-12), tumor necrosis factor- α (TNF- α) levels in plasma were evaluated by ELISA with applied test systems of "Bender MedSystems GmdH" medical company (Austria). All studies were performed before surgery, at 2nd, 7th and 10th days after CABG. Spearman's correlation coefficient was applied to assess the interaction between cognitive functions and cytokines level.

Results: Positive correlations between IL-1 β level in the plasma and the number of errors in the SVMR test ($r = +0,69$, $p = 0,001$), IL-12 level and the number of errors in the FMNP test ($r = +0,78$, $p = 0,001$) were reported before CABG. Positive correlations between IL-1 β level in plasma and the time of the test SNP ($r = +0,6$, $p = 0,036$) and negative ones between IL-10 level and the time of the FMNP test ($r = -0,8$, $p = 0,001$) were observed on the 2nd day after surgery. Similar correlations within 7-10 days after CABG were determined. No correlations between TNF- α and parameters were found.

Conclusion: The interaction between the cytokine status and neurodynamic parameters in patients in the perioperative period for CABG was determined. The increased time of sensory-motor reactions and the number of errors during testing were associated with higher IL-1 β , IL-12 levels and a low level of IL-10 before CABG as well as after it.

ИЗМЕНЕНИЯ СПЕКТРАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЭЭГ В СИТУАЦИИ ЭМОЦИОНАЛЬНОЙ НАПРЯЖЕННОСТИ

Мамедова Г.Ю.

Кафедра физиологии человека и животных Бакинского Государственного Университета

Известно, что основной причиной индивидуальных различий в условиях эмоционального напряжения является различие в склонности к формированию эмоций как результат индивидуальной организации нервных процессов. Одним из распространенных подходов к экспериментальному исследованию функционального состояния ЦНС является корреляционно-спектральный анализ суммарных потенциалов головного мозга. Целью настоящей работы было исследование спектральных характеристик ЭЭГ у студентов в условиях эмоциональной напряженности.

В экспериментах принимали участие 37 практически здоровых студентов-добровольцев обоего пола в возрасте 18-22 лет. Обследование проводили в обычные учебные дни и непосредственно за 30-40 минут перед экзаменом, уровень личностной и ситуативной тревожности оценивали по шкале Спилберга-Ханина. ЭЭГ регистрировали на энцефалог-рафе ЭЭГ-16 (Венгрия) и компьютерной системы "Brainsys" по международной схеме 10-20. Для анализа применяли метод быстрого преобразования Фурье, вычислялись спектры мощности в диапазоне частот 0-32 Гц, относительную мощность спектров определяли как отношение мощности частотных диапазонов ЭЭГ к суммарной мощности спектра.

Полученные результаты свидетельствуют о наличии достоверной положительной корреляции экзаменационной оценки с величиной тета-индекса ЭЭГ лобных и затылочных областей коры. На основании этого показателя студенты были разделены две группы, характеризующиеся увеличением и уменьшением тета-индекса ЭЭГ перед экзаменом по сравнению с фоновыми показателями. Данные анкетного опроса свидетельствовали о том, что уровень личностной и ситуативной тревожности у студентов перед экзаменом увеличился в обеих группах. Следует отметить, что по показателям дельта-индекса ЭЭГ перед экзаменом в 1-й группе было отмечено снижение во всех областях коры, а во 2-й группе наблюдалось достоверное повышение в лобных областях. При сопоставлении выраженности альфа-индекса достоверных различий до и после экзамена обнаружено не было.

Таким образом, результаты настоящего исследования свидетельствуют о том, что эмоциональная напряженность в одной и той же ситуации по-разному проявляется в соотношениях выраженности относительной спектральной мощности различных частотных диапазонов ЭЭГ коры головного мозга. С этой точки зрения, наблюдаемые различия статистических показателей ЭЭГ можно объяснить различным характером активации подкорковых регуляторных механизмов. Более выраженная активация этих процессов создают необходимые условия для адекватной оценки эмоциональной ситуации.

CHANGES OF SPECTRAL CHARACTERISTICS OF EEG IN SITUATION OF EMOTIONAL TENSION

Mamedova G.Y.

Department of Animal and Human Physiology, Baku State University

It is known that the basic cause of effective activity of industrial differences in the case of emotional voltage is variety of propensity which forms emotion as a result of individual organization of nerves process. One of the widespread approach to experimental investigation of functional case of CNS is correlative spectral analyse of brain's potential summary. The aim of current work was an investigation of EEG spectral characteristic in the case of emotional voltage of students.

35 healthy students-volunteers which were 18-22 years old and from both sex participated in the experiment. Survey were provided in casual days and exactly 30-40 min. before exam. Level of personal and conditional anxiety was valuated by Spulberg-Khanina scale. All students' electroencephalogram test were registrated as 10-20 by help encephalograph EEG-16, (Hungary) and "Brainsys" computer system in international scheme. For analyse electroencephalograph was used method of quick conversation Fourier were extracted the range of density in 0-32 Hz diapason, was determined related power of ranges as related power of frequent EEG ranges to summary power range.

Results indicate availability of positive correlation with enhancing of theta-index EEG and occipital parts of brain in the case of examinal marks. In the case of this indication students were divided into two groups, which characterise increasing and decreasing of theta-index EEG before exam comparing with background results. Survey showed that voltage of personality and condition was increased in both groups before exam. According to indication of delta-index EEG in the first group were observed decrease in all parts of brain, however in the second group were noticed increase in forehead part of brain before exam. Exact variety of theta-index before and after exam wasn't observed.

Results of current investigation shows that emotional voltage in the same situation indicates attitude of spectral power of variety do each other in the range of EEG we can explain as activation of subcortical_mechanism. More sever activation of these process make conditions for adequate emotional situation which cause more successful activity.

УЧАСТИЕ НУКЛЕОСТЕМИНА В НЕЙРОГЕНЕЗЕ СЕТЧАТКИ ПОЗВОНОЧНЫХ **Маркитантова Ю.В., Григорян Э.Н., Зиновьева Р.Д.**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биологии развития им. Н.К.Кольцова РАН, 119991 Россия, Москва, ул. Вавилова, 26, yuliya.mark@gmail.com

В работе исследована экспрессия белка ядрышка, нуклеостемина (NS/GNL3), в ходе нейрогенеза сетчатки глаза высших (человек, крыса, мышь) и низших (тритон) позвоночных. Впервые GNL3 был идентифицирован в нейральных стволовых клетках (Tsai and McKay, 2002). Установлено участие GNL3 в регуляции клеточного цикла, а также синтезе рибосом (Beekman et al., 2006; Ma and Pederson, 2008). В нашей работе получены данные о пространственно-временных изменениях экспрессии GNL3 в клетках сетчатки человека в пренатальном развитии, с 10.5 по 31 неделю. В ходе формирования сетчатки пролиферативная активность клеток снижается. Методом ПЦР выявлено одновременное снижение мРНК GNL3 и Ki67, маркера пролиферации. При этом обнаружено изменение пространственной локализации белка GNL3 в клетке, а маркеров пролиферации Ki67 и PCNA в клетках формирующихся слоёв сетчатки. На 10.5-12.5 нед. пренатального развития человека GNL3 был выявлен, главным образом, в ядрышках пролиферирующих нейробластов сетчатки. На поздних стадиях развития (18 - 20-й, 22-й и 31-й нед.), белок локализован в нуклеоплазме, а также в ядрышках отдельных клеток ганглиозного и внутреннего ядерного слоев сетчатки. У мыши и крысы на 10 сут постнатального развития GNL3 обнаружен в ганглиозных клетках и дифференцирующихся клетках внутреннего ядерного слоя сетчатки. Это распределение остаётся неизменным на 23 сут постнатального развития крысы и в сетчатке взрослой мыши. GNL3 был идентифицирован нами в нативной, а также в регенерирующей сетчатке взрослого тритона, начиная со стадии нейробластов. Таким образом, экспрессия GNL3 выявлена как в пролиферирующих и малодифференцированных, так и в дифференцированных клетках сетчатки всех исследуемых позвоночных. Функции GNL3 в клетках сетчатки не вполне ясны. Однако, полученные результаты указывают на то, что они могут быть шире, чем полагали ранее. Идентификация экспрессии GNL3 в сетчатке у эволюционно далеких видов позвоночных может быть важна для понимания молекулярных механизмов нейрогенеза и биологии специализирующихся нейронов сетчатки.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (гранты № 11-04-00728; 11-04-00125) и Программы фундаментальных исследований президиума РАН «Динамика и сохранение генофондов».

PARTICIPATION OF NUCLEOSTEMIN IN VERTEBRATE RETINA NEUROGENESIS **Markitantova Yu.V., Grygoryan E.N., Zinovieva R.D.**

Koltzov Institute of Developmental Biology Russian Academy of Science, Moscow, Russia, yuliya.mark@gmail.com

The work is devoted to the study of nucleolar protein nucleostemin (NS/GNL3) expression in retinal neurogenesis in higher (human, rat, mouse) and lower (newt) vertebrates. Primarily GNL3 was identified in neural stem cells (Tsai and McKay, 2002). Later it was shown that GNL3 participated in cell cycle regulation and ribosome synthesis (Beekman et al., 2006; Ma and Pederson, 2008). In our study we revealed the changes of spatial and temporal pattern of GNL3 expression in retinal cells during human prenatal ontogenesis (from 10.5 to 31 weeks). Retinal neurogenesis is accompanied by cell proliferative activity inhibition. Using PCR we showed a decrease of GNL3 and Ki67 mRNA in the course the retinal cells' differentiation in human fetuses. In parallel we found also the changes of GNL3 localization in retinal cells and proliferation markers Ki67, PCNA in retinal layers. GNL3 had dominating nucleolar localization and less nucleoplasmic one in proliferating neuroblasts of the retina at 10.5-12.5 weeks of development. In the retina of 18-20, 22, 31 weeks GNL3 was localized in the nucleoplasm and nucleolus of individual ganglion cells and inner nuclear layer cells of the retina. In mice and rat on the 10th day of postnatal development GNL3 was found in cells of ganglion layer and differentiating cells of the inner nuclear layer of the retina. That pattern of GNL3 localization kept unchanged till 23 day of rat development and in the adult mice. In the newt we identified GNL3 homolog in native and in blast cells of regenerating retina. Thus, we have revealed the expression of GNL3 in proliferating, multipotent low differentiated cells and in already differentiated retinal cells in different animal species. Studies on GNL3 expression in the retina we carried out suggest the functions GNL3 could be broader than that previously was thought. GNL3 identification in the retina of evolutionary distant animals brings to better understanding of molecular mechanisms of this tissue neurogenesis and of specializing neuron biology. *This work was supported by RFFR (grant № 11-04-00728; 11-04-00125), Program Presidium of Russian academy of science "Dynamics of gene pool preservation".*

ПОИСК КОГНИТИВНО-СТИМУЛИРУЮЩИХ АГЕНТОВ В РЯДУ ФТОРСОДЕРЖАЩИХ ГАММА-КАРБОЛИНОВ

Маркова Н.А., Стрекалова Т.В., Николаева Н.С., Ванькин Г.И., Болкунов А.В., Бачурин С.О.

Учреждение Российской академии наук Институт физиологически активных веществ РАН, лаборатория Нейрохимии ФАВ, Московская обл., г. Черноголовка, Северный проезд, д.1., Россия;
ivanova_n.a@bk.ru, ipac@ipac.ac.ru

Заболевания, связанные с нарушениями когнитивной деятельности человека, остаются одной из главных проблем медицины. Поиск физиологически активных соединений, обладающих когнитивно-стимулирующими свойствами - актуальное направление фармакологических исследований. Ранее полученные нами данные показали, что введение в структуру гамма-карболинов фторсодержащих заместителей (соединения серии DF-300) усиливает их мнемотропный эффект в экспериментах на мышах.

С целью оценки влияния 6 новых соединений из серии DF-300 на гиппокамп-зависимую память мышей самцов линии С57/В6, были проведены эксперименты в тесте на узнавание новой локализации известного объекта. Данный метод основывается на том феномене, что животные обследуют известный объект в новой локализации больше времени, чем в ранее предъявленной локализации. Такое предпочтение рассматривается как признак запоминания начальной пространственной «карты». В день обучения мышей на 15 минут помещали в открытый бокс из белого органического стекла (48x38x30 см) с объектами (стеклянными флаконами коричневого цвета 2,7 см диаметром и 5,5 см высотой). Через 48 часов оценивали время обследования объектов и количество подходов, совершенных животным в течение 10 минут, при изменении локализации одного из объектов. При анализе данных рассчитывали процент времени обследования объектов от общего времени обследования.

Полученные результаты показали, что 3 соединения из 6 исследованных в дозе 0,1 мг/кг достоверно увеличивают долю времени, потраченную мышами на обследование объекта в новой локализации. Мнемотропный эффект новых соединений имеет сходство с действием димебона в этом тесте. Результаты позволяют рассматривать изученные соединения в качестве перспективных кандидатов дальнейшего исследования их свойств как препаратов для лечения заболеваний, связанных с нарушениями когнитивных функций.

Выполнено при поддержке РФФИ 09-04-01196-а, 11-03-00480-а, 11-03-12076-офу-м-2011.

SEARCH FOR COGNITIVE-STIMULATIVE AGENTS AMONG FLUORINE-CONTAINING GAMMA-CARBOLINES

Marcova N.A., Strekalova T.V., Nicolaeva N.S., Vankin G.I., Bolkunov A.V., Bachurin S.O.
Institute of Physiologically Active Compounds RAS, Chernogolovka, Severnii proezd, 1, Russia;
ivanova_n.a@bk.ru, ipac@ipac.ac.ru

In our days, diseases associated with cognitive disorders remain one of the major medical problems, so the search for new compounds, that improve memory function is an actual course of pharmacological research. Previously, we found out that there are cognitive-stimulative properties of the compounds of gamma-carbolinederivatives. Follow-up investigation showed that the usage of fluorinated gamma-carbolines (compounds of the DF-300 series) leads to an increase in memory function.

We tested six compounds in the test for the recognition of a new localization of a known object. The method is based on the phenomenon that animals examine a well-known object in the new localization longer than in a known localization, such preference is seen as a sign of the memorizing of the initial spatial conditions. The compounds were administered 40 min before training at doses of 0.02 and 0.1 mg / kg, i/p. On the day of training mice were placed in installation for 15 min. On the day of test (48 h. later) localization of one of the objects was changed and mice were placed in installation for 10 min. For this analysis, we calculated the percentage of time of the object examination.

These results of our test revealed the probable cognitive-stimulating activity of the three studied compounds in a dose of 0.1 mg/kg. The effect of these substances is similar to the action of Dimebon. Results allow us to consider the studied compounds to be promising cognitive-stimulative agents.

This work was supported by РФФИ 09-04-01196-а, 11-03-00480-а, 11-03-12076-офу-м-2011.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА УСТОЙЧИВЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАММЫ И ВАРИАбельНОСТИ РИТМА СЕРДЦА У ЛИЦ С НЕЙРОГЕННЫМИ СИНКОПАМИ

Мартынов И.Д., Флейшман А.Н.

Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний
Сибирского отделения РАМН, Новокузнецк, Россия; mart-nov@yandex.ru

Разнообразные вегетативные изменения, оцениваемые на основании спектральных показателей и нелинейных феноменов variability ритма сердца (ВРС), недостаточно оценены с точки зрения изменений функций ЦНС. Электроэнцефалограмма (ЭЭГ) позволяет оценить функциональное состояние ретикулярной формации и структур лимбической системы, участвующих в вегетативной регуляции.

Нами обследовано 60 человек с нейрогенными обмороками. Проводилась визуальная оценка электроэнцефалограмм, нисходящее влияние церебральных вегетативных центров изучалось путем оценки спектральных показателей ВРС. Использована классификация медленноволновых синдромов, описанная А.Н. Флейшманом в 1999 году.

Выраженное усиление волновой активности в диапазоне околоминутных VLF-колебаний – гипердадаптивный синдром – отражает повышенный уровень напряжения нейроэндокринных систем. На ЭЭГ часто регистрируются пароксизмальные формы активности в виде вспышек высокоамплитудных медленных волн или заостренных альфа-волн билатерально, что можно расценивать как усиление синхронизирующих влияний структур лимбической системы. Это обусловлено их тесными двусторонними связями.

Энергодефицитные состояния проявляются снижением мощности всех компонентов спектра, вызваны нарушением тканевого метаболизма либо повреждением ЦНС вследствие тяжелых соматических заболеваний. В большинстве случаев сочетаются с «плоским» типом ЭЭГ: снижена амплитуда биоэлектрической активности, высокий удельный вес бета-активности.

Устойчивое повышение HF-компонента спектра свидетельствует о вагальном преобладании, часто встречается у молодых лиц и указывает на трофотропную направленность метаболизма в данном возрасте. На ЭЭГ регистрируются изменения в глубоких отделах висков в виде вспышек тета-волн. Повышение 10-секундных ритмов (LF) указывает на преобладание симпатических влияний, сочетается с функциональной активацией на ЭЭГ, вызывающей десинхронизационные сдвиги со снижением амплитуды и учащением альфа-ритма, ослаблением реакции активации и усвоения ритма.

Таким образом, исследование медленных колебаний гемодинамики в сочетании с анализом биоэлектрической активности мозга позволяет оценить морфофункциональный уровень возникновения вегетативных нарушений, патогенетические механизмы развития синкопальных состояний.

COMPARATIVE EVALUATION OF STABLE CHANGES IN THE ELECTROENCEPHALOGRAM AND HEART RATE VARIABILITY IN THE PATIENTS WITH NEUROGENIC SYNCOPE

Martynov I.D., Fleishman A.N.

Research Institute for Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases under Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences, Novokuznetsk, Russia; mart-nov@yandex.ru

A variety of vegetative changes estimated on the basis of spectral indices and the nonlinear phenomena of heart rate variability (HRV) has not enough evaluated in terms of central nervous system changes.

The electroencephalogram (EEG) shows the functional state of the reticular formation and limbic system structures involving in autonomic regulation.

We have examined 60 subjects with neurogenic syncope. We carried out visual assessment of EEG, downward influence of cerebral autonomic centers was studied by evaluating HRV spectral parameters. We used classification of slow-wave syndromes described by A. Fleishman in 1999.

The marked enhancement of wave activity in the range of about a minute oscillation (VLF) – hyperadaptive syndrome – reflecting the increased level of stress neuro-endocrine systems. The EEG often records paroxysmal activity in the form of outbreaks of high-amplitude slow waves and sharp alpha waves bilaterally, which can be viewed as strengthening the synchronizing effects of the limbic system structures due to their close bilateral ties. Energy-deficient states are manifested by reduced capacity of all components of the spectrum due to a violation of tissue metabolism or central nervous system damage induced by severe somatic diseases.

In most cases they are combined with a "flat" type of EEG – it means the reduced amplitude of the bioelectric activity, a high proportion of beta activity.

Thus, the study of slow oscillations of hemodynamics in combination with an analysis of the bioelectrical brain activity allows us to estimate the level of morphofunctional vegetative disorders, to identify pathological processes of prenosological level.

К ВОПРОСУ О СТРУКТУРНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ В ВОДНОЙ СРЕДЕ КОМПЛЕКСОВ NI(Fe)-ARD ДИОКСИГЕНАЗ, УЧАСТВУЮЩИХ В МЕТИОНИНОВОМ ЦИКЛЕ

Матиенко Л.И., Бинюков В.И., Мосолова Л.А., Миль Е.М., Заиков Г.Е.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН, ул. Косыгина 4, 119334 Москва, Российская федерация: matienko@sky.chph.ras.ru

Путь синтеза и переработки метионина играет важную роль в регулировании числа важных метаболитов в прокариотах и эукариотах. Acireductone dioxygenases (ARDs), NiII(Fell)ARD, представляют собой ферменты, участвующие в метиониновом цикле, который регулирует аспекты клеточного цикла. Их белки формируют два фермента NiII(Fell)ARD с различными структурами и активностями.

Одной из причин изменения NiIIARD активности в механизме функционирования Acireductone dioxygenases может быть ассоциация катализатора в макроструктуры за счёт межмолекулярных H-связей. С другой стороны, механизм действия FellARD, по-видимому, включает стадию активации кислорода ($FellxO_2 \rightarrow Fellx-O_2-$) (по аналогии с механизмом действия Fe-Ацетилацетон Диоксигеназы Dke1). Специфическая структурная организация комплексов железа может содействовать последующим реакциям региоселективного присоединения активированного кислорода к Acireductone лиганду и реакциям, приводящим к образованию метионина. Мы предложили новый подход, метод Атомно-Силовой Микроскопии (АСМ), для исследования механизма катализа гетеролигандными комплексами никеля и железа, которые можно рассматривать в качестве моделей NiII(Fell)ARD. Впервые мы демонстрируем различную структурную самоорганизацию комплексов никеля и железа в водной среде. Модифицированная кремниевая поверхность была использована с целью исследования возможности связывания с поверхностью и дальнейшего роста за счёт интермолекулярных H-связей супрамолекулярных структур на основе гетеролигандных комплексов никеля и железа NiII₂(AcO)₃(acac)MP·2H₂O (MP=N-methylpirrolidon-2), FeIII_x(acac)_y18C6_m(H₂O)_n (18C6=18-crown-6). Самоорганизующиеся структуры, генерируемые на основе Ni₂(AcO)₃(acac)MP·2H₂O, имеют форму трех почти слившихся сфер около 20-35 нм по высоте, а также структуры более простой формы с высотой примерно равной 3-4 нм. Структуры, образующиеся на основе комплексов FeIII_x(acac)_y18C6_m(H₂O)_n, напоминают форму микро волокнистой трубочки тубулина с высотой около 3-4 нм, в разрезе (при фиксированной длине и ориентации) - 40-60 нм. Таким образом, различные супрамолекулярные структуры на основе гетеролигандных комплексов никеля и железа могут быть одним из механизмов действия NiII(Fell)ARD. Установлено, что в результате действия NiIIARD образуется монооксид углерода, CO, который является представителем нового класса трансммиттеров, а в результате действия FellARD образуется метионин.

ON THE STRUCTURE ORGANIZATION IN AQUEOUS MEDIUM OF COMPLEXES NI(Fe)ARD DIOXYGENASES INVOLVED IN THE METHIONINE CYCLE

Matienko L.I., Binyukov V.I., Mosolova L.A., Mil E.M., Zaikov G.E.

The Federal State Budget Institution of Science N. M. Emanuel Institute of Biochemical Physics, ul. Kosygina 4, 119334 Moscow, Russian Federation; matienko@sky.chph.ras.ru

The methionine salvage pathway (MSP) plays a critical role in regulating a number of important metabolites in prokaryotes and eukaryotes. Acireductone dioxygenases (ARDs) Ni(Fe)ARD are enzymes involved in the methionine recycle pathway, which regulates aspects of the cell cycle. The protein structure, give two enzymes Ni^{II}(Fe^{II})ARD of different structures and activities.

Association of the catalyst in macrostructures with the assistance of the intermolecular H-bonds may be one of reasons of change of Ni^{II}ARD activity in mechanisms of Ni^{II}(Fe^{II})ARD operation. On the other hand the Fe^{II}ARD operation seems to comprise the step of oxygen activation

(Fe^{II}+O₂→Fe^{III}-O₂⁻) (by analogy with Dke1 action). Specific structural organization of iron complexes may facilitate following regioselective addition of activated oxygen to acireductone ligand and following reactions leading to formation of methionine. We have offered the new approach (AFM) to research of mechanism of catalysis with heteroligand complexes of nickel (iron), which can be considered as Ni(Fe)ARD models. Hear for the first time we demonstrate the different structures organization of nickel and iron complexes in aqueous medium. Modified Silicone surface was exploit for the self-assembly-driven growth due to H-bonding of heteroligand complexes Ni₂(OAc)₃(acac)MP·2H₂O (MP=N-methylpirrolidon-2), Fe_x(acac)_y18C6_m(H₂O)_n (18C6=18-crown-6) with Silicone surface. The generated structures, based on Ni₂(OAc)₃(acac)MP·2H₂O have rather similar form of three almost merged spheres about 20-35 nm on height, and are also structures of more simple form with the height approximately equal 3-4 nm.

The generated structures, based on Fe^{III}_x(acac)_y18C6_m(H₂O)_n, are organized in certain way forming structures resembling the shape of tubule micro fiber cavity. The heights of particles is about 3-4 nm. The section of a circular shape with fixed length and orientation is about 40-60 nm.

So the received different supramolecular structures based on nickel and iron heteroligand complexes in aqueous medium seems to be one of the possible mechanisms of Ni^{II}(Fe^{II})ARD operation, and to facilitate the understanding of different ferments actions. At the same time it is necessary to mean that important function of Ni^{II}ARD in cells is established now. Namely, carbon monoxide, CO, is formed at acireducton conversion under the action of dioxygen, catalyzed by Ni^{II}-ARD, and CO is a representative of the new class of neural messengers, as soon as Fe^{II}ARD forms methionine.

МЕХАНИЗМЫ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ РЕГУЛЯЦИИ ОРГАНИЗМА СТУДЕНТОК В УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНОМ ПРОЦЕССЕ ПО АЭРОБИКЕ РАЗЛИЧНОЙ ТЕМПО-РИТМОВОЙ СТРУКТУРЫ

Матросова Т.С., Калининкова Ю. Г., Иноземцева Е.С., Капилевич Л.В.

Национальный исследовательский Томский государственный университет,
Томск, Россия, e-mail: tata-20@sibmail.com

Введение. При занятиях аэробикой используется музыкальное сопровождение с различной темпо-ритмической структурой, оказывающее различные эффекты на организм. Музыка представляет собой определенную совокупность звуковых сигналов, которые проходят сложнейшую обработку в различных анализаторах (слуховых, зрительных, сенсорных). Возникающие реакции адаптации порождают различные процессы, действующие на интенсивность обменных процессов, дыхательную, нервную и сердечно-сосудистую системы, тонус головного мозга и кровообращение.

Цель исследования: изучение включения механизмов регуляции сердечного ритма студентов, занимающихся аэробикой по программам различной темпо-ритмической структуры.

В исследовании приняли участие студентки Томского государственного университета, специализации «аэробика» кафедры физического воспитания (n = 35, возраст от 17 до 20 лет). Для оценки состояния вегето-сосудистого баланса и включения механизмов регуляции сердечного ритма использовался метод кардиоинтервалографии (кардиоритмологический комплекс «ЭКГ-триггер-МКА-02»).

Были выделены три группы обследуемых, занимающихся по программам различной темпо-ритмической структуры (релакс-аэробика:115-125уд/мин; стэп-аэробика:135-140 уд/мин.; аэробика-тайбо:145-160 уд/мин.).

Результаты и обсуждение: В первой группе, занимающихся по программе релакс-аэробики, по результатам спектрального анализа до выполнения нагрузки в основной части занятия показатель LF(%), характеризующий степень вклада вазомоторного центра в регуляцию сосудистого тонуса составил 38,35 (32,49-43,46) %, после нагрузки он увеличился до 47,56(39,92-54,03) %, во второй группе LF изменился с 46,38(44,11-48,66)% на 36,69(30,56-42,82)% ; в третьей с 49,18(40,3-55)% на 52,11(46,56-56)%, следовательно, степень увеличения активности вазомоторного центра в третьей группе ниже, чем в первой, во второй же группе его активность уменьшилась. Показатель HF(%), характеризующий степень активности парасимпатической нервной системы в первой группе до нагрузки составил 44,74(43,46-48,66)% затем он снизился до 34,02(32,85-36,1)% , во второй группе он изменился с 43,39(40,96-45,82)% на 48,29(40,55-56,04)%, а в третьей группе с 38,96(36,28-43,73)% на 30,27(26,51-32,46), следовательно тонус парасимпатического отдела нервной системы в первой и третьей группе повысился, а во второй понизился. Показатель VLF(%), характеризующий степень вклада дополнительных звеньев регуляции управления, увеличился во всех группах. По показателю ИВСВ, характеризующему вегетативный баланс, в первой группе преобладание, напротив, парасимпатического влияния сменилось симпатическое, во второй группе симпатическое сменилось парасимпатическим, в третьей группе симпатическое влияние осталось неизменным. Во всех обследуемых группах индекс централизации управления ритмом сердца уменьшился, что говорит о снижении уровня симпатического влияния вегетативной нервной системы на сердечный ритм. Об этом же свидетельствует снижение индекса напряжения в фоновой пробе. Так же отмечено вовлечение дополнительных звеньев регуляции ритма сердца при увеличении темпо-ритмической структуры занятия.

Заключение: В группе студенток с темпо-ритмовой структурой занятия 140 уд.мин и выше происходит включение дополнительных звеньев регуляции сердечного ритма.

MECHANISMS OF PHYSIOLOGICAL REGULATION OF BODY OF FEMALE STUDENTS IN THE EDUCATIONAL TRAINING PROCESS IN AEROBICS OF DIFFERENT TEMPO-RHYTHM STRUCTURES
Matrosova T.S, Kalinnikova U.G., Inozemtseva E.S, Kapilevich L.V.

National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia, e-mail: tata-20@sibmail.com

Introduction. When used aerobics music with different tempo- rhythm structures that have different effects on the body. The music is a specific set of sounds, which are highly complex process in a variety of analyzers (auditory, visual, tactile). Emerging adaptation reactions generate a variety of processes operating on the intensity of metabolic, respiratory, nervous and cardiovascular systems, the tone of the brain and circulation.

Purpose of the research: to study the mechanisms of regulation include heart rate of female students engaged in aerobic exercise program with different tempo - rhythm structure.

The study involved: students Tomsk State University, specialty "aerobics" department of physical education (n = 35, age 17 to 20 years). To assess the condition of vegetative-vascular balance and the inclusion of mechanisms of regulation of cardiac rhythm method was used cardiointervalography (complex "ECG-trigger-MKA-02").

There were three groups of subjects involved in the program a different tempo- rhythm structure (relaxation aerobic: 115-125ud / min, step-aerobic: 135-140 beats / min. aerobic-taibo: 145-160 beats / min.).

Results and discussion: The first group involved in the program relax-aerobics, on the results of spectral analysis to the implementation of the load in the main part of the session index LF (%), characterizing the degree of contribution of vasomotor center in the regulation of vascular tone was 38.35 (32.49 - 43.46)%, after loading it increased to 47.56 (39.92-54,03)% in the second group changed from 46.38 LF (44,11-48,66)% to 36.69 (30,56-42,82)% in the third with 49.18 (40,3-55)% to 52.11 (46,56-56)%, consequently, the degree of increase in the activity of vasomotor center in the third group is lower than in first, the second group also decreased its activity. Indicator HF (%), characterizing the degree of activity of the parasympathetic nervous system in the first group to the load was 44.74 (43,46-48,66)% then it decreased to 34.02 (32,85-36,1)%, in the second group it changed from 43.39 (40,96-45,82)% to 48.29 (40,55-56,04)%, and the third group with 38.96 (36,28-43,73)% to 30.27 (26,51-32,46), hence the tone of parasympathetic nervous system in the first and the third group have increased, but decreased in the second. Indicator VLF (%), characterizing the degree of contribution of additional regulatory control units increased in all groups. In index of IBCB characterizing vegetative balance in the first group dominance, in contrast, the parasympathetic influence was replaced by a sympathetic, in the second group was replaced by a sympathetic parasympathetic, sympathetic to the third group, the effect remained unchanged. In all the surveyed groups, the index of centralization of control of heart rhythm decreased, indicating that the effect of reducing the sympathetic autonomic nervous system on heart rhythm. This is also indicated reduced stress index in a background sample. It is also noted the involvement of additional links in the regulation of heart rate with increasing of tempo- rhythm structure in aerobics classes.

Conclusion: In the group of students with tempo- rhythm structure of the classes 140 bpm and above is the inclusion of additional links in the regulation of cardiac rhythm

ВОЗМОЖНЫ ЛИ ЭЭГ-ИССЛЕДОВАНИЯ АКТИВНОСТИ "ЗЕРКАЛЬНЫХ НЕЙРОНОВ"?

Махин С.А.

Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, Симферополь, Украина; smakhin@inbox.ru

Основной мишенью в ЭЭГ исследованиях системы «зеркальных нейронов» (СЗН) стал сенсомоторный мю-ритм, активность которого связали с явлением моторного резонанса. Подобно зеркальным нейронам, мю-ритм специфично отражает не только осуществляемые, но и наблюдаемые, а также воображаемые действия. Активность как зеркальных нейронов, так и мю-ритма модулируется лишь при наблюдении за биологическим, в особенности целенаправленным, движением. И зеркальные нейроны, и мю-ритм реагируют на стимуляцию в соответствии с соматотопическим принципом. Степень десинхронизации сенсомоторного ритма оказалась выше в случае наблюдения за действиями людей, с которыми испытуемые себя так или иначе ассоциируют. Имеются экспериментальные данные о падении амплитуды мю-ритма при наблюдении за движениями у младенцев шести-, девяти- и 14-16-месячного возраста, а также у детей 11 лет. Падению амплитуды мю-ритма часто более выражено у женщин, что связывают с их более чувствительной СЗН. Существенно более слабая десинхронизация (либо же ее отсутствие) мю-ритма наблюдается у детей с аутизмом. Обнаружены два дополнительных альфа-подобных осциляторных компонента центрально-теменной локализации в правом полушарии, чувствительные к эффективности социальной координации. Мощность первого компонента (ϕ_1) прямо отражает стратегию испытуемых не координировать движения пальцем с партнером. Второй компонент (ϕ_2) растет по амплитуде, если испытуемые синхронизируют свои движения. Авторы заключили, что как сенсомоторный ритм, так и ϕ_1 -компоненты являются коррелятами нейронной активности СЗН, имеющими различное функциональное значение. В то время как мю-ритм сопровождает процесс «соматосенсорного понимания» при наблюдении за совершающим действие партнером, ϕ_1 -комплекс отражает работу селективного механизма, отделяющего социальное восприятие от индивидуального. Иногда, наряду с мю-ритмом, с активацией СЗН связывают десинхронизацию в бета-диапазоне. Обнаруженное явление лобно-теменной когерентности при обучении через наблюдение рассматривают как непосредственную меру активации и когерентности в СЗН. Отдельные исследования связывают работу СЗН с мощностью отдельных компонентов вызванных потенциалов, например P300 и условной негативной волны.

Очевидные трудности связаны с низкой пространственной разрешающей способностью ЭЭГ-техник. Зачастую сложно отделить мю-активность от затылочного альфа-ритма. Учет активности ϕ -комплекса еще более усложняет задачу. Тем не менее, экспериментальные подходы, основанные на ЭЭГ, представляются достаточно простым и недорогим неинвазивным методом изучения целого ряда явлений, связываемых с активностью СЗН.

IS IT POSSIBLE TO STUDY THE EEG-ACTIVITY OF 'MIRROR NEURONS'?

Makhin S.A.

Taurida National V.I.Vernadsky University, Simferopol, Ukraine; smakhin@inbox.ru

Sensorimotor mu-rhythm has become the basic target in EEG-based studies of the mirror neuron system (MNS). Its activity is very often linked to the phenomenon of motor resonance. In line with the known properties of mirror neurons, mu-rhythm amplitude depends not only on performed actions, but also on observed and imagined ones. The activity of both MNS and sensorimotor rhythm is modulated by observing exclusively biological motion, in particular when it is goal-directed. Both react to stimuli in a somatotopic manner. Sensorimotor rhythm desynchronization is higher when people observe other people somehow related to them. There are experimental data proving the decrease in amplitude of mu-rhythm when observing others act by infants of six-, nine-, and 14 to 16-month age, as well as by 11 year old children. This decrease is more profound in women and it is hypothesized that the reason for that might be their more sensitive MNS if compared to men. Considerably weaker (or even absent) mu-desynchronization is found in children with autism.

There have been discovered two additional alpha-like oscillatory components of central-parietal localization in right hemisphere insensitive to the efficacy of social coordination. The first component's (ϕ_1) power directly reflects the strategy of uncoordinated finger motion taken by a testee when seeing another testee doing the same sort of finger motion, while the second component (ϕ_2) grows if a testee is trying to synchronize his motion with an observed partner. There was hypothesized that both sensorimotor rhythm and ϕ -complex correlate with the MNS activity but they have different functional role. While mu-rhythm reflects 'somatosensory awareness', the ϕ -complex is a part of a selective mechanism discriminating between social and individual action perception.

Some experimenters try to link the MNS activity with beta-rhythm desynchronization. Observational learning was found to be supported by a pair of fronto-parietal coherence networks proposed to be a direct measure of activation and coherence within the human MNS. There are a few studies attempting to measure the MNS activity through the use of ERP components such as P300 and contingency negative wave.

There are obvious complications connected with the low space resolution of the EEG-based techniques. Often it is difficult to separate mu-activity from that generated by occipital alpha. From now on we shall also have to take into consideration the newly discovered ϕ -complex presumably dependent on social coordination. However despite all the hardships, because of its non-expensive and non-intrusive nature experimental EEG-based approach is potent to become very seminal in studying many phenomena claimed to be linked to the MNS activity.

ИЗМЕНЕНИЕ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ЗРИТЕЛЬНОЙ КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА У КРЫС РАЗНОГО ВОЗРАСТА (10, 20 И 30-ТИДНЕВНЫЕ), В ЗАРОДЫШЕВЫЙ ПЕРИОД ОНТОГЕНЕЗА ПОДВЕРЖЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЮ ГИПОКИНЕЗИИ

Махмудова Н.Ш.

Институт Физиологии им. А.И. Караева НАН Азербайджана, suana31@rambler.ru

Целью исследований является изучение гипокинезии, проводимой в зародышевый период на формирование ЭЭГ в онтогенезе. Эксперименты проводились на белых лабораторных крысах линии Вистар. Было использовано 100 животных (53 контрольных и 47 экспериментальных). Контрольная группа животных в течение всей беременности содержалась в нормальных виварных условиях в металлических клетках размерами 50×30×30 см по 2-3 особи в каждой. Экспериментальная группа животных в зародышевый период беременности (E0-E7) помещалась в специальные металлические клетки размером 14×8×20 см. После проведения эксперимента оставшуюся часть беременности животные содержались в нормальных виварных условиях. Регистрация ЭЭГ зрительной коры велась с 10, 20 и 30-дневных крысят. Результаты исследований показали, что у экспериментальной группы животных с возрастом в зрительной коре волны дельта диапазона сначала увеличиваются с 1,4% до 4,9%, а затем их количество уменьшается почти вдвое, составляя 2,2%, в то время как у контрольных животных с возрастом количество волн увеличивается и составляет 2,8%, 3,1% и 7,6% соответственно. Представленность тета диапазона на ЭЭГ в обеих группах животных с возрастом уменьшаются и составляют в экспериментальной группе 22,4% - у 10-тидневных, 21,2%-у 20-тидневных и 15,4% - у 30-тидневных, и 23,1%, 20,5% и 19,3% у контрольных животных соответственно. Эти же изменения выявлены и в динамике альфа-волны ЭЭГ: то есть в экспериментальной группе вначале количество волн уменьшается с 38,8% до 27,4%, а затем увеличивается до 35,1%, а в контрольной группе – с 36,1% до 33,4% с последующим увеличением до 39,2%. Волны бета диапазона в экспериментальной группе животных с возрастом увеличиваются с 37,4% - у 10-тидневных, 46,4% - у 20-тидневных до 47,3% - у 30-тидневных. У контрольных животных выраженность бета волн на ЭЭГ сначала увеличивается с 38,0% до 43,0%, а затем уменьшается до 33,9% соответственно. Наиболее характерными возрастными изменениями в экспериментальной группе животных являются уменьшение представленности волн тета диапазона и увеличение числа волн бета диапазона. На основании спектрального анализа сделано заключение о том, что наибольшие изменения ЭЭГ происходят у 20-тидневных животных, в зародышевый период онтогенеза подверженных влиянию гипокинезии.

THE CHANGES OF THE ELECTROBIOLOGICAL ACTIVITY IN THE VISUAL CORTEX OF THE HYPOKNESIA EXPOSED RATS OF DIFFERENT AGES (10, 20 AND 30 -DAYS) IN THE EMBRYONIC PERIOD OF ONTOGENESIS

Mahmudova N.Sh.

Institute of Physiology a.n.A.I.Karayev of NAS of Azerbaijan, Baku, suana31@rambler.ru

The aim of the research work is learning of hypoknesia undertaken in the embryonic period on EEG (electroencephalogram) formation in ontogenesis. The experiments were carried out on the white laboratory rats of Wistar line. 100 animals (53 control and 47 experimental) were used during the work. During the whole pregnancy the control group of animals were being kept in normal conditions of the vivarium in the metal cages with dimensions of 50×30×30 cm by 2-3 species in each. For the embryonic pregnancy period (E0-E7) the experimental group of animals were put into the special metal cages with dimensions of 14×8×20 cm. After the experiment conduction the animals were held in normal conditions of the vivarium. The registration of EEG of the visual cortex was conducted on the 10, 20 30 -days infant rats. The results of the experiment showed that the waves of delta diapason in the visual cortex of the experimental group of the aged animals firstly increase from 1,4% to 4,9%, and then their number halves making 2,2%, meanwhile the quantity of the waves of the control animals increases and amounts 2,8%, 3,1% and 7,6% correspondently. The waves of theta diapason in both groups of the aged animals decrease and get to 22,4% in the 10 -days, 21,2% - in the 20-days and 15,4% in the 30-days rats of the experimental group, and 23,1%, 20,5% and 19,3% in the control animals correspondently. The similar tendency is observed in the pattern of the alpha wave: the identical alternations also take place in both groups of animals, notably in the beginning the number of waves in the experimental group decreases from 38,8% to 27,4%, and then increases to 35,1%. But in the control group the reduction comes from 36,1% to 33,4% with the following increasing up to 39,2%. The waves of the beta diapason increase from 37,4% - in the 10-days, 46,4% - in the 20-days and to 47,3% - in the 30-days aged animals of the experimental group. The control animal undergo somewhat different changes: initially the amount of beta waves increase from 38,0% to 43,0%, and then decrease to 33,9% correspondently. The most characteristic aged-related changes in the experimental group of animals are the reduction of the number of the waves of theta diapason and the growth of the quantity of the waves of beta diapason. The conclusion performed on the basis of the spectrum analysis reveals that the greatest changes occur in the 20-days animals subjecting the influence of the hypoknesia during the embryonic period of ontogenesis.

ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК АЦЕТИЛХОЛИНЭСТЕРАЗЫ СИНАПТИЧЕСКИХ МЕМБРАН МОЗГА КРЫС ПРИ НЕПОЛНОЙ ГЛОБАЛЬНОЙ ИШЕМИИ

Махмудова Х.М., Джафарова А.М., Кличханов Н.К., Мейланов И.С.

Дагестанский государственный университет, Махачкала, Россия; albina19764@mail.ru

Ацетилхолинэстераза (АХЭ) является одним из основных компонентов холинергической системы в центральной и периферической нервной системе. АХЭ нейронов головного мозга расположена на внешней поверхности постсинаптической мембраны холинергических синапсов, где регулирует временной профиль концентрации медиатора ацетилхолина в синаптической щели. Фермент играет важную роль в поддержании многих функций головного мозга и является мишенью при лечении различных заболеваний мозга. Известно, что повреждение нейронов, связанное с ишемией, сопровождается изменениями в холинергической системе. Однако механизмы изменения активности АХЭ при ишемических состояниях мозга еще предстоит выяснить. В настоящей работе нами исследованы кинетические характеристики АХЭ синаптических мембран из коры головного мозга крыс при окклюзии обеих сонных артерий в течение 1 часа. Активность АХЭ определяли методом Эллмана по скорости гидролиза ацетилтиохолина (АТХ). Концентрационную зависимость активности АХЭ измеряли в диапазоне концентраций АТХ от 0,156 до 64 мМ. Кинетические характеристики АХЭ: максимальную скорость (V_{max}), константу Михаэлиса (K_m) и константу субстратного ингибирования (K_i) находили методом наименьших квадратов в соответствии с моделью Холдейна.

Исследование концентрационной зависимости активности АХЭ в норме и при ишемии показало: 1. положение оптимума на концентрационной кривой активности АХЭ (S_{opt}) не изменяется, 2. V_{max} и K_m увеличиваются на 50,8% и 20,8%, соответственно, 3. величина K_i остается на уровне контроля, 4. отношение V_{max}/K_m возрастает на 24,8%. Обнаруженные нами изменения кинетических характеристик АХЭ, возможно, связаны с химической модификацией самого фермента (фосфорилирование, окислительная модификация и др.) при ишемии, поскольку вряд ли можно ожидать синтеза новых молекул фермента за столь короткий (60 мин) промежуток времени в условиях энергодифицита. Можно предположить, что изменение кинетических характеристик АХЭ при ишемии имеет адаптивное значение, поскольку увеличение V_{max} приводит к возрастанию скорости гидролиза ацетилхолина при высоких концентрациях субстрата, а увеличение K_m – к уменьшению скорости гидролиза при низких концентрациях субстрата. Первое должно ослабить постсинаптические токи в холинергических синапсах, а второе – стабилизировать уровень ацетилхолина в межклеточном пространстве.

**EFFECT OF ISCHEMIA ON KINETIC CHARACTERISTICS OF SYNAPTIC MEMBRANES
ACETYLCHOLINESTERASE FROM RAT BRAIN AT GLOBAL ISHEMIA**

Makhmudova Ch.M., Jafarova A.M., Klichkhanov N.K., Meilanov I.S.

Dagestan State University, Makhachkala, Russia; albina19764@mail.ru

Acetylcholinesterase (AChE) is one of the main components of the cholinergic system in the central and peripheral nervous system. AChE in brain is located at the outer surface of the postsynaptic membrane of cholinergic synapses, where it regulates the temporal profile of the concentration of neurotransmitter acetylcholine in the synaptic cleft. The enzyme plays an important role in maintaining many of the functions of the brain and is a target for the treatment of various diseases of the brain. It is known that damage to neurons due to ischemia, accompanied by changes in the cholinergic system. However, the mechanisms of changes in AChE activity in ischemic states of the brain remains to be seen. In the present study we investigated the kinetic characteristics of AChE synaptic membranes from the cerebral cortex of rats with occlusion of both carotid arteries for 1 hour. The activity of AChE was determined by Ellman's method by rate of hydrolysis of acetylthiocholine (ATCh). Concentration dependence of AChE activity was measured in the concentration range of ATCh from 0.156 to 64 mM. The kinetic characteristics of AChE: maximum rate (V_{max}), Michaelis constant (K_m) and substrate inhibition constant (K_i) were found by the method of least squares in accordance to the Haldane model.

Investigation of the concentration dependence of AChE activity in normal and in ischemia showed: 1. the position of optimum on the concentration curve of activity AChE (S_{opt}) does not change, 2. V_{max} and K_m increased by 50.8% and 20.8%, respectively, 3. K_i value remains at the level of control, 4. the ratio of V_{max}/K_m increased by 24.8%. Changes observed in the kinetic characteristics of AChE may be related to the chemical modification of the enzyme (phosphorylation, oxidative modification, etc.) during ischemia, because we can hardly expect the synthesis of new enzyme molecules in such a short (60 min) time interval under conditions of energy deficit. It can be assumed that the change in the kinetic characteristics of AChE during ischemia has adaptive value, since the increase in V_{max} leads to an increase in the rate of hydrolysis of acetylcholine at high substrate concentrations, and increased K_m – a decrease in the rate of hydrolysis at low substrate concentrations. The first is to weaken the post-synaptic currents in cholinergic synapses, and the second – to stabilize the level of acetylcholine in the extracellular space.

**ГАММА-АКТИВНОСТЬ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ НЕПРЕРЫВНОГО И СЕЛЕКТИВНОГО ВНИМАНИЯ
ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ/НЕВЫПОЛНЕНИИ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ЗАДАЧИ В УСЛОВИЯХ
ВЕРОЯТНОСТНОГО ПРЕДЪЯВЛЕНИЯ СТИМУЛОВ**

Мацелпа О.Б., Чернышев Б.В., Семикопная И.И., Тимофеева Н.О.

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия; N_O_T@mail.ru

В основе поведенческой адаптации организма к условиям окружающей среды лежит внимание, позволяющее выделять значимые сигналы из всей совокупности стимулов и адекватно реагировать на них. Физиологическим коррелятом, активно используемым при электрофизиологическом изучении внимания на человеке и животных, является кортикальная гамма-активность.

Исследовали гамма-активность как показатель внимания при реализации инструментальной задачи в условиях вероятностного предъявления стимулов у кроликов.

В экспериментах при предъявлении двух разновероятных звуковых сигналов в квазислучайном порядке кролики ($n=13$) совершали инструментальное движение в ответ на редкий значимый стимул ($p=0.2$), за которым следовало питьевое подкрепление, в то время как совершение движения в ответ на частый незначимый стимул ($p=0.8$) не подкрепляли. Анализировали 500 мс фоновой и 500 мс постстимульной гамма-активности, зарегистрированной в лобном, латеральном и центральном теменных отведениях.

Установлено, что при целенаправленном поведении животного в условиях низковероятного предъявления значимого стимула мощность фоновой гамма-активности является показателем непрерывного внимания и отражает как изменения его уровня в связи с распознаванием стимулов, оценкой их значимости, так и предопределяет выполнение/невыполнение поведенческой реакции. Повышение или понижение мощности фоновой гамма-активности определяет адекватность поведения – совершение/несовершение правильных или ошибочных реакций на стимулы.

Селективное внимание, направленное на выделение редкого значимого стимула, находит отражение в мощности постстимульной гамма-активности. Наибольшее значение мощности гамма-активности наблюдается в ответ на значимый стимул при выполнении правильной инструментальной реакции. Понижение мощности гамма-активности в ответ на стимул коррелирует с пропуском реакции на значимый стимул и совершением ошибочных реакций на незначимый стимул, что указывает на снижение уровня селективного внимания.

Закономерные изменения гамма-активности, отражающие уровень непрерывного и селективного внимания, достоверно выражены в лобном, центральном и латеральном теменных отведениях от коры головного мозга.

Работа поддержана грантами РФФИ 02-04-48190 и 05-04-49820.

GAMMA BAND ACTIVITY AS AN INDEX OF THE LEVEL OF SUSTAINED AND SELECTIVE ATTENTION DURING EXECUTION/NON-EXECUTION OF INSTRUMENTAL TASK UNDER THE PROBABILISTIC STIMULI PRESENTATION

Matssepa O.B., Chernyshev B.V., Semikopnaya I.I., Timofeeva N.O.
Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia; NONOT@mail.ru

Attention is the basis of behavioral adaptation to environmental conditions. It allows selecting meaningful signals from the entire set of stimuli and reacting to them. Cortical gamma-band activity is an important physiological correlate of attention that is actively used in electrophysiological studies of attention in humans and animals.

The aim of our work was to study the gamma-band activity as an index of attention during the execution of an instrumental task under the probabilistic stimuli presentation.

The stimuli were presented in quasirandom order, and rabbits ($n=13$) had to perform an instrumental movement in response to a rare relevant stimulus ($p=0.2$), which was followed by a drinking reinforcement, while the performance of the task in response to a frequent irrelevant stimulus ($p=0.8$) is not reinforced. We analyzed 500 ms of background and 500 ms poststimulus gamma-band activity, which was recorded from the frontal, lateral parietal and central parietal leads.

We found that during the animal's purposeful behaviour under a low probability of relevant stimulus presentation the power of background gamma-band activity was an index of sustained attention, and reflected the change of its level due to the recognition of stimuli, evaluating their significance, and determination of the instrumental task execution/non-execution. The increase or decrease in the background gamma-band power determined the adequacy of behavior - the commission/omission of correct or incorrect responses to stimuli.

The poststimulus gamma-band power reflects the selective attention, which is needed for an identification of rare relevant stimulus. The highest power of gamma-band activity was seen during correct executions of the instrumental task in response to relevant stimuli. The reduction of the gamma-band power correlated with omissions of instrumental response to relevant stimuli and with executions of incorrect responses to irrelevant stimuli.

Consistent changes in gamma-band activity reflect the level of sustained and selective attention and are expressed significantly in the frontal, central parietal and lateral parietal leads of the cerebral cortex.

This work was supported by RFBR grants 02-04-48190 and 05-04-49820.

ПЕРСПЕКТИВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕСТА ИМПУЛЬСНОГО ДВИЖЕНИЯ ГОЛОВЫ (HEAD IMPULSE TEST) В КЛИНИЧЕСКОЙ НЕЙРОФИЗИОЛОГИИ
Мацнев Э.И., Сигалева Е.Э.

Учреждение Российской академии наук Государственный научный центр Российской Федерации – Институт медико-биологических проблем РАН, Москва, Россия; e.matsnev@mail.ru

Импульсный тест горизонтальных движений головы (horizontal Head impulse test) – (hHIT), был впервые разработан Halmagyi and Curthoys (1988), как тест для выявления периферических поражений вестибулярной системы (особенно у тяжелых больных, находящихся на постельном режиме). Авторы предложили использовать в клинической практике относительно простой тест для выявления дисфункции горизонтальных полукружных каналов путем анализа саккадических движений глаз после серии небольших, пассивных, непредсказуемых горизонтальных поворотов головы больного на фоне фиксации его взора на зрительной мишени. При нарушенной функции полукружного канала скорость медленной фазы движений глаз неадекватна, т.к. глаза движутся вместе с головой (за пределами мишени), и в конце поворота головы, больной должен совершить саккадическое движение глаз для возвращения взора к мишени и эти «*корректирующие саккады*», можно определить после остановки движения головы. Эти саккады были обозначены как «*очевидные*» саккады (Weber et al., 2008).

Вместе с тем, по мнению MacDougall et al., (2009), использование данного теста в более ранних исследованиях, имело определенные ограничения, т.к. он не обеспечивал объективного измерения коэффициента «*gain*» вестибуло-окулярного рефлекса (VOR), отражающего, «*соотношение скорости движения головы / к скорости движения глаз*» и специалист основывался на субъективной оценке наличия или отсутствия «очевидных» саккад. Кроме того, использовались различные траектории движений головы при проведении этого теста. Вследствие чего, используемые ускорения головы и скорости движений глаз у разных исследователей значительно отличались (MacDougall et al., 2009). У некоторых больных периферический вестибулярный дефицит может маскироваться, в связи с появлением «скрытых» саккад («*covert catch-up*») во время hHIT теста, которые практически невозможно выявить путем простого визуального наблюдения. MacDougall et al., (2009) полагают, что в этом случае может быть сделан ложный вывод о наличии центральной вестибулярной патологии.

Дальнейшее развитие технологии исследований hHIT, в частности, использование 3D видеонистагмографии (ВНГ) для оценки глазо-двигательной реакции, более прецизионных типов датчиков для регистрации движений головы и более совершенных математических программ для расчета *gain* и саккад, позволили выйти на новый уровень исследования данного теста в клинической практике. Одной из таких разработок является высокоскоростная видеосистема «EyeSeeCam», разработанная специалистами «Института клинических нейронаук» (Мюнхен, Германия).

Видеосистема «EyeSeeCam» снабжена специальными «видеоочками» с двумя интегрированными инфракрасными высокоскоростными видеокамерами, инерционным измеряющим датчиком (ИИД), имеющим шесть степеней свободы, калибровочным лазером с дифракционной решеткой, а также компьютерной программой Matlab (MathWorks, Natick, MA), обеспечивающей возможность измерения и анализа движений головы и глаз с высокой степенью точности.

В настоящем сообщении представлены результаты первого опыта использования видеосистемы «EyeSeeCam» в клинической отоневрологии. Видеокамера имеет небольшой вес, минимальную инерцию,

что обеспечивает высокоточное измерение ВОР во время поворота головы, выявление «скрытых саккад» у больных с периферическим поражением вестибулярной функции.

Техника проведения hNIT включала: предварительную калибровку нистагма с использованием калибровочного лазера, обеспечивающего проекцию на экран «световых точек». Тест hNIT осуществлялся путем создания исследователем нескольких циклов мануальных (непредсказуемых по направлению и времени) движений головы обследуемого, относительно позвоночника, в плоскости горизонтальных полукружных каналов (в каждую сторону), с постепенным увеличением пиковой скорости импульсов (от 50° до 250°/сек) – (Black et al., 2005; Weber et al., 2008). При этом, создавалось ускорение (в пределах - от 750 до 5.000-10000°/сек², с амплитудой 5°-20°). Во время стимуляции обследуемый фиксировал взор на лазерной точке (мишени) на экране, примерно на расстоянии 1.5м. Процедура обследования занимает не более 10 минут, лишена дискомфорта для больного, а автоматизированный компьютерный анализ обеспечивает практически мгновенный результат в выявлении дефицита ВОР. При проведении теста hNIT за дефицит ВОР принимали значения коэффициента *gain* менее чем 0.68 (MacDougall et al., 2009). Результат исследования представляется в виде 3D-картины импульсов движения головы с наличием «скрытых саккад».

На примере обследования больных с вирусным вестибулярным нейронитом, с болезнью Меньера, с баротравмой внутреннего уха, продемонстрирована перспектива использования видеосистемы "EyeSeeCam", для выявления периферической патологии вестибулярной системы в клинической отоневрологической практике, а также в других областях медицины (авиакосмическая, спортивная медицина).

АГРЕГАЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ ЭРИТРОЦИТОВ У ДЕТЕЙ 3-Х - 6-ТИ ЛЕТ С ИНДИВИДУАЛЬНЫМИ РАЗЛИЧИЯМИ В УМСТВЕННОМ РАЗВИТИИ

Медведев И.Н., Никишина Н.А., Карпова Г.Г.

Курский институт социального образования (филиал) ГОУ ВПО «Российский государственный социальный университет», г. Курск, Россия, nan2008@mail.ru

В отечественной физиологии исследование связи высшей нервной деятельности с состоянием здоровья проводится преимущественно в клинике при грубых расстройствах мозгового кровообращения и до сих пор малоизученным остается вопрос индивидуальных различий в умственном развитии у детей с разными реологическими особенностями эритроцитов, определяющими жидкостные свойства крови.

В этой связи, целью настоящей работы являлось выявление зависимости умственного развития от состояния реологических свойств у детей от 3-х до 6-ти лет.

У детей в возрасте с 3-х до 6-ти лет с хорошими когнитивными способностями отмечается невысокая агрегация эритроцитов с тенденцией к её усилению с возрастом обеспечивая оптимальную перфузию внутренних органов, необходимую для нормального умственного развития ребенка. Избыточная агрегация эритроцитов может являться одной из причин снижения когнитивных способностей у дошкольников вследствие отрицательных метаболических перестроек, в том числе в центральной нервной системе.

Таким образом, повышение хронологического возраста у дошкольников с высокими познавательными способностями отмечается слабая тенденция к повышению исходно низкой способности их эритроцитов к агрегации. У детей дошкольного возраста с невысокими познавательными способностями агрегационная активность эритроцитов повышена.

AGGREGATION ACTIVITY OF ERYTHROCYTES IN CHILDREN 3 - 6 YEARS WITH INDIVIDUAL DIFFERENCES IN COGNITIVE DEVELOPMENT

Medvedev I.N., Nikishina N.A., Karpova G.G.

Kursk institute of social education (branch) of the Russian state social university, Kursk, Russia, nan2008@mail.ru

In domestic physiology research of communication of the highest nervous activity with a state of health is carried out mainly in clinic at rough disorders of brain blood circulation and still maloizuchennyj there is a question of individual distinctions in intellectual development in children with the different reologicheskyy features of erythrocytes defining liquid properties of blood.

There upon, the purpose of the present work was revealing of dependence of intellectual development from a condition reologicheskyy properties at children from 3 till 6th years.

At children is elderly with 3 till 6th years with good когнитивными abilities low aggregation эритроцитов with a tendency to its strengthening is marked with the years providing optimum перфузию an internal, necessary for normal intellectual development of the child. Superfluous aggregation эритроцитов can be one of the decrease reasons когнитивных abilities at preschool children owing to negative metabolic reorganizations, including in the central nervous system.

Thus, increase of chronological age at preschool children with high informative abilities isn'ted a weak tendency to increase of initially low ability of their erythrocytes to aggregation. At children of preschool age with low informative abilities агрегационный activity of erythrocytes is increased.

ВЛИЯНИЕ КОРОТКИХ ПЕПТИДОВ НА ПОВЕДЕНИЕ И ЛАТЕНТНОЕ ОБУЧЕНИЕ КРЫС, ПЕРЕНЕСШИХ ПРЕНАТАЛЬНУЮ ГИПОКСИЮ

Менджеритский А.М.¹, Карантыш Г.В.¹, Абрамчук В.А.¹, Рыжак Г.А.²

¹Педагогический институт ЮФУ, Ростов-на-Дону, Россия; ²Санкт-Петербургский институт биорегуляции и геронтологии СЗО РАМН, Санкт-Петербург, Россия, karantyshgv@mail.ru

Целью данной работы было изучение эффектов кортексина и пинеалона на поведение и латентное обучение 21-дневных крыс, подвергнутых пренатальной гипоксической гипоксии (ПГГ).

Эксперимент проведен на 48 беременных самках и 96 21-дневных крысах, которые были разделены на группы: 1 – контроль (интактные); 2 – моделирование ПГГ; 3 - введение кортексина в течение всей беременности; 4 - введение пинеалона в течение всей беременности; 5 - введение кортексина в течение всей беременности и моделирование ПГГ; 6 - введение пинеалона в течение всей беременности и моделирование ПГГ. Ранее было показано, что моделирование ПГГ в предплодном и плодном периоде значительно снижает способность к обучению 21-дневных крыс (Менджеритский и др., 2011), поэтому в данном исследовании использовали модель ПГГ, приходящейся на 13-20 сутки беременности. Латентное обучение исследовали с использованием «водного лабиринта» (Morris, 1984). Структуру поведения изучали в открытом поле (Буреш и др., 1991).

Показано, что процент выживаемости в группе животных, перенесших ПГГ, составил 80%. Введение коротких пептидов беременным самкам повышает процент выживаемости новорожденных крыс, которым моделировали ПГГ, особенно при введении кортексина (до 100%), а при введении пинеалона % выживаемости составил 94%. Пренатальная гипоксическая гипоксия способствует снижению способности к обучению животных в водном лабиринте. Способность к обучению у 21-дневных крыс, которым вводили кортексин и моделировали ПГГ, не изменялась относительно животных 2-й группы. В модели введения пинеалона и моделирования ПГГ у 21-дневных крыс способность к латентному обучению повышается, но остается ниже контроля. В модели ПГГ у 21-дневных крыс значительно возрастает горизонтальная и вертикальная локомоторная активность за счет снижения времени других форм поведения. В 5-й группе животных преобладающими формами поведения были мелкая двигательная активность, груминг, вертикальная и горизонтальная локомоторная активность. У крыс, которым пренатально вводили пинеалон и моделировали ПГГ, возрастает время поведенческого сна, пищевого поведения и релаксированного бодрствования. Таким образом, выявлены различия эффектов коротких пептидов в модели ПГГ: более высокий показатель выживаемости в группе крыс, которым пренатально вводят кортексин, однако на показатели поведения и латентного обучения более благоприятно влияет пинеалон.

INFLUENCE OF SHORT PEPTIDES ON BEHAVIOUR AND LATENT TRAINING OF THE RATS WHO HAVE TRANSFERRED PRENATAL HYPOXIA

Mendzeritsky A.M.¹, Karantysh G.V.¹, Abramchuk V.A.¹, Ryzhak G.A.²

¹Department of anatomy and physiology of children and teenagers, Pedagogical institute of Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia

²Sankt-Petersburg institute of bioregulation and gerontology NWB the Russian Academy of Medical Science, St.-Petersburg, Russia, karantyshgv@mail.ru

Studying of effects Cortexin and Pinealon on behavior and latent training of 21-day rats subjected prenatal hypoxia (PH) was the purpose of the given work.

Experiment is spent on 48 pregnant females and 96 21-day rats who have been divided into groups: 1 – control; 2 – modeling PH; 3 - introduction Cortexin during all pregnancy; 4 - introduction Pinealon during all pregnancy; 5 - introduction Cortexin a during all pregnancy and modeling PH; 6 - introduction Pinealon during all pregnancy and modeling PH. Earlier it has been shown that modeling PH in prefetus and fetus periods considerably reduces ability to training of 21-day rats (Mendzheritsky, etc., 2011), therefore in the given research used model PH, pregnancy having on 13-20 days. Latent training investigated with use of «a water labyrinth» (Morris, 1984). Behavior structure studied in an open field (Buresh, etc., 1991).

It is shown that the survival rate percent in group of the animals who have transferred PH, has made 80 %. Introduction of short peptides to pregnant females raises percent of survival rate of newborn rats which modelled PH, especially at introduction Cortexin (to 100 %), and at introduction Pinealon survival rate % has made 94 %. Prenatal hypoxia promotes decrease in ability to training of animals in a water labyrinth. Ability to training at 21-day rats whom entered Cortexin and modelled PH, didn't change concerning animals of 2nd group. In introduction model Pinealon and modeling PH at 21-day rats ability to latent training raises, but remains below control. In model PH at 21-day rats considerably increases horizontal and vertical locomotor activity at the expense of decrease in time of other forms of behavior. In 5th group of animals prevailing forms of behavior were small impellent activity, grooming, vertical and horizontal locomotor activity. At rats whom entered Pinealon and modelled PH at fetus period, time of a behavioral dream, food behavior and relax wakefulnesses increases. Thus, distinctions of effects of short peptides in model PH are revealed: higher indicator of survival rate in group of rats which at fetus period enter Cortexin, however influences indicators of behavior and latent training Pinealon more favorably.

ВЛИЯНИЕ КОРОТКИХ ПЕПТИДОВ НА СОДЕРЖАНИЕ МОНОАМИНОВ В МОЗГЕ КРЫС, ПЕРЕНЕСШИХ ПРЕНАТАЛЬНУЮ ГИПОКСИЧЕСКУЮ ГИПОКСИЮ

Менджеричкий А.М.¹, Рыжак Г.А.², Карантыш Г.В.¹, Абрамчук В.А.¹, Демьяненко С.В.³

¹Педагогический институт ЮФУ, Ростов-на-Дону, Россия

²Санкт-Петербургский институт биорегуляции и геронтологии СЗО РАМН, Санкт-Петербург, Россия

³Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия

Целью данной работы было изучение эффектов кортексина и пинеалона на содержание моноаминов в структурах мозга 21-дневных крыс, подвергнутых пренатальной гипоксической гипоксии (ПГГ).

Эксперимент проведен на 48 беременных самках и 96 21-дневных крысах, которые были разделены на группы: 1 – контроль (интактные); 2 – моделирование ПГГ; 3 - введение кортексина в течение всей беременности; 4 - введение пинеалона в течение всей беременности; 5 - введение кортексина в течение всей беременности и моделирование ПГГ; 6 - введение пинеалона в течение всей беременности и моделирование ПГГ. Ранее было показано, что моделирование ПГГ в предплодном и плодном периоде значительно снижает способность к обучению 21-дневных крыс (Менджеричкий и др., 2011), поэтому в данном исследовании использовали модель ПГГ, происходящей на 13-20 сутки беременности. Содержание норадреналина (НА), адреналина, дофамина (ДА) и серотонина (5-ОТ) в коре больших полушарий и стволовых структурах мозга определяли на установке Gold Nouveau 125/166 Basic Gradient HPLC System Beckman Coulter.

У крыс, перенесших гипоксическую гипоксию на 13-20 сутки пренатального развития, происходит повышение уровня адреналина в коре больших полушарий.

В структурах мозга 3 группы крыс выявлено повышение уровня норадреналина и дофамина в коре больших полушарий. В модели введения кортексина и ПГГ в мозге уровень адреналина выше, но снижается содержание дофамина в стволовых структурах мозга контрольного уровня.

Пренатальное введение пинеалона способствует повышению содержания дофамина в коре больших полушарий 21-дневных крыс относительно контроля. В условиях введения пинеалона и моделирования ПГГ содержание адреналина снижается относительно контроля.

INFLUENCE OF SHORT PEPTIDES ON THE MAINTENANCE MONOAMINE IN A BRAIN OF THE RATS WHO HAVE TRANSFERRED PRENATAL HYPOXIC HYPOXIA

Mendzeritsky A.M.¹, Ryzhak G.A.², Karantysh G.V.¹, Abramchuk V.A.¹, Demyanenko S.V.³

¹Department of anatomy and physiology of children and teenagers, Pedagogical institute of Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia

²Sankt-Petersburg institute of bioregulation and gerontology NWB the Russian Academy of Medical Science, St.-Petersburg, Russia,

³Rostov-on-Don state medical university, Rostov-on-Don, Russia

Studying of effects Cortexin and Pinealon on the maintenance monoamines in structures of a brain of 21-day rats subjected prenatal hypoxia (PH) was the purpose of the given work.

Experiment is spent on 48 pregnant females and 96 21-day rats who have been divided into groups: 1 – control; 2 – modeling PH; 3 - introduction Cortexin during all pregnancy; 4 - introduction Pinealon during all pregnancy; 5 - introduction Cortexin a during all pregnancy and modeling PH; 6 - introduction Pinealon during all pregnancy and modeling PH. Earlier it has been shown that modeling PH in pre fetus and fetus periods considerably reduces ability to training of 21-day rats (Mendzheritsky, etc., 2011), therefore in the given research used model PH, pregnancy having on 13-20 days. Noradrenaline maintenance, adrenaline, dopamine and serotonin in brain defined on installation Gold Nouveau 125/166 Basic Gradient HPLC System Beckman Coulter.

The rats who have transferred a prenatal hypoxia for 13-20 days fetus period have an increase of level of adrenaline in the cortex.

In structures of a brain of 3 groups of rats increase of level of noradrenaline and dopamine in cortex is revealed. In model of Cortexin introduction and PH in a brain adrenaline level above, but decreases the dopamine maintenance in brainstem structures of a brain of a test objective level.

Introduction of Pinealon during all pregnancy promotes increase the maintenance dopamine in cortex of 21-day rats concerning control. In the conditions of Pinealon introduction and modeling PH the adrenaline maintenance decreases concerning control.

ОТСТАВЛЕННАЯ ВЛИЯНИЯ ПРЕНАТАЛЬНОЙ ГИПОКСИИ НА ПРОЦЕСС ЗАПОМИНАНИЯ И ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ КРЫС В РАННЕМ ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

Мехбалиева Э.Дж.

Азербайджанский Государственный Педагогический Университет, Баку

Исследована динамика запоминания и рефлексивно-поведенческие реакции крыс в раннем постнатальном онтогенезе, пренатально развившихся в условиях гипоксии матерей. Основной целью экспериментов было изучение динамика формирования и особенности реализации условного рефлекса пассивного избегания на действие электрического стимула на ранних этапах постнатального онтогенеза у крысят 20-и и 30-дневного возраста, подвергавшихся гипоксии в критические периоды пренатального онтогенеза. Известно, что возрастные изменения поведения больше всего определяются изменениями соотношения медиаторов в мозге в результате длительного воздействия хронически стрессорирующими внешними и внутренними факторами. Применяемая модель в нашем случае - ежедневная 20-и минутная гипоксия в течение продолжительного времени (1-7, 8-14 и 15- 21 дни периода беременности) можно рассматривать как фазу хронического стресса, при которой вероятность нарушения взаимоотношения ?мать-плод? создаст предпосылки для возникновения стойких изменений в поведенческих реакциях у потомства крыс. Для получения потомства отбирались беспородные белые крысы самки. Потомства полученные из этих крыс разделили на 4 группы: 1-контрольные, 2-подверженные гипоксию в зародыше-

вый, 3-предплодный и 4-плодные периоды пренатального онтогенеза. По достижению определенного возраста животных исследовали поведенческие реакции пассивного избегания и проводили наблюдения за поведением крыс на первые, третьи и пятые сутки эксперимента. Результаты показали, что временные параметры поведенческих реакций и устойчивость запоминания у крыс пренатально подверженные воздействию гипоксии существенно отличались от таковых наблюдаемые у контрольных. По параметрам изучаемых показателей установлено, что плодный период пренатального онтогенеза животных более чувствителен к воздействию гипоксии. Выявлено, что у крысят (30-и дневные), подверженные гипоксии в зародышевый период эмбриогенеза почти в два раза удлинен скрытый период рефлекса пассивного избегания (30-35 с. у контрольных, 60-90 с. у экспериментальных). Увеличение латентного периода рефлекса пассивного избегания на стимул, значительно ярко выражен (в среднем 2-2.5 минут) у 20-и дневных животных, чем у 30-и дневных пренатально развившихся в условиях гипоксии. Так же изменялись и продолжительность запоминания у животных пренатально подверженные воздействию гипоксии, особенно у 20-тидневных, где процесс запоминания действия раздражения длилась всего один день. Таким образом, полученные данные свидетельствует об отрицательном влиянии пренатальной гипоксии на процесс запоминания и условно рефлекторное поведения потомства крыс.

REMOTE INFLUENCE OF PRENATAL HYPOXIA ON MEMORIZING AND BEHAVIOURAL RESPONSES OF RATS DURING EARLY POSTNATAL ONTOGENESIS

E.J. Mehbalieva

Azerbaijan State Pedagogical University, Baku

Dynamics memorizing and behavioral reactions of rats during early postnatal ontogenesis, prenatal developing under hypoxia mothers. The main purpose of the experiments was to study the dynamics of the formation and features of reflex action to avoid passive electrical stimulus in the early stages of postnatal ontogenesis pups have 20-and 30-age exposed to hypoxia during critical periods of prenatal ontogenesis. It is known that age-related changes of behavior most identify changes in brain ratio mediators as a result of prolonged exposure to chronic stress external and internal factors. The model in this case-the daily 20-minute hypoxia for an extended period of time (1-7, 8-14 and 15-21 days period, pregnancy) can be viewed as a phase of chronic stress, which violated the "mother-fetus relationship" to be conditions for emergence of persistent changes in behavioral reactions in rats pups. To obtain progeny were white outbred rats females. Offspring produced from these rats are divided in 4 groups: 1-control, 2-exposed hypoxia in embryonic, 3-prefetal and 4-fetal periods of prenatal ontogenesis. To reach a certain age animals explored the reactions of passive avoidance and monitoring the behavior of rats in the first, third and fifth day of the experiment. The results showed that the time parameters for behavioral and learning in rats prenatal exposed to hypoxia significantly different from those observed in control. Study on parameters of indicators revealed that the fetal period of prenatal ontogenesis animals more sensitive to the effects of hypoxia. Revealed that the pups (30th day), exposed to hypoxia in embryogenesis almost times lengthened latency reflex passive avoidance (30-35 with the control, 60-90 with the experiments). Increased latency period reflex passive avoidance on stimulus is much pronounced (average 2-2.5 minutes) at 20-day animals than the 30-day prenatal developed under hypoxia. The same changes and duration-remember animals prenatal affected by hypoxia, especially among the 20th days rats, where the process of memorizing the irritations lasted only one day. Thus, the data reflects the impact of prenatal hypoxia on negative process of memorization and conditionally refractory conduct offspring rats.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДУЛЯТОРОВ ИОННЫХ КАНАЛОВ, КАК НОВЫЙ ПУТЬ ЗАЩИТЫ ОРГАНИЗМА ОТ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА И НЕЙРОДЕГЕНЕРАТИВНЫХ НАРУШЕНИЙ

Миронова Г.Д.

Федеральное государственное бюджетное учреждение Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, Пущино, Россия;

Пущинский государственный естественно-научный институт mirnova40@mail.ru,

В работе были изучены механизмы функционирования систем транспорта ионов в митохондриях и предложены новые, модуляторы этих систем в качестве агентов, предупреждающих в эксперименте развитие окислительного стресса и последствий чрезмерной стимуляции глутаматных рецепторов, приводящих к гибели нейронов. В качестве агентов, предупреждающих гипоксию и окислительный стресс, предложены уридин и УМФ, введение которых в кровь животного, как нами показано, увеличивает в миокарде количества уридиндифосфата- метаболического активатора митохондриального АТФ-зависимого калиевого канала (мито K_{ATP}) и уридинтрифосфата- активатора энергетического обмена организма. Установлено, что на моделях острого инфаркта миокарда и ишемии-реперфузии эти вещества значительно снижают зону инфаркта миокарда, нормализуют уровень АТФ. креатинфосфата и систем антиокислительной защиты, снижают образование активных форм кислорода, а также нормализуют ритм в миокарде животных. Положительные эффекты уридина и УМФ предупреждаются предварительным введением ингибиторов мито K_{ATP} , что подтверждает гипотезу о его существенной роли в защите сердца от ишемии. Уридин обладает также и защитным эффектом от интоксикации, вызванной бактериальным токсином. В лимфоцитах мышей, получавших эндотоксин- липополисахарид, обнаружено: трехкратное увеличение экспрессии белка теплового шока Hsp72, чрезмерная активация сигнального пути NF- κ B, и увеличение уровня, провоспалительных цитокинов, что характерно для окислительного стресса. Предварительное введение уридина полностью предотвращает провоспалительный эффект эндотоксина. Ингибитор мито K_{ATP} не снимает положительное действие уридина. Предполагается, что эффект уридина

связан с увеличением в миокарде уридинтрифосфата- активатора энергетического обмена организма. В работе обсуждается также механизм гибели нервных клеток при стрессе, что сопровождается гиперстимуляцией глутаматных рецепторов. При этом наблюдается продолжительное повышение концентрации Ca^{2+} в цитоплазме, что ведёт к накоплению иона в митохондриях, снижению их мембранного потенциала, выбросом из них Ca^{2+} , а также набуханием митохондрий, т.е. появлением в них неспецифической проницаемости. Появление этой проницаемости мы связываем с активацией Ca^{2+} зависимой фосфолипазы A_2 (PLA_2) и образованием в митохондриях пальмитиновой и стеариновой жирных кислот. Эти кислоты обладают способностью связывать Ca^{2+} с высоким сродством и формировать в митохондриях короткоживущую липидную пору. Установлено, что ингибиторы митохондриальной Ca^{2+} -зависимой PLA_2 на культуре гранулярных нейронов мозжечка подавляют появление неспецифической проницаемости в митохондриях, т.е. выступают как нейропротекторы. *Работа поддержана грантами РФФИ 10-04-00920-а и МК-145.2012.4, а также грантом ДПННУТ №4.3010.2011.*

MODULATORS OF ION CHANNELS AS A NEW REMEDY FOR ORGANISM PROTECTION FROM OXIDATIVE STRESS AND NEURODEGENERATIVE DISORDERS

Mironova G. D.

Institute of Theoretical and Experimental Biophysics RAS; Pushchino State Institute of Natural Science; Pushchino, Russia; mironova40@mail.ru

The work examines the mechanisms of functioning of ion-transporting systems in mitochondria and suggests the use of modulator of these systems as agents preventing the development of oxidative stress and the consequences of hyperstimulation of glutamate receptors, which results in the neuronal cell death. Introduced as the oxidative stress and hypoxia-preventing agents are uridine and UMP, the injection of which into animal's blood has been shown to increase the myocardial content of uridine phosphate, a metabolic activator of the mitochondrial ATP-dependent potassium channel ($mitoK_{ATP}$), and uridine triphosphate, an activator of the energy exchange processes in the organism. As established on the models of acute myocardial infarction and ischemia-reperfusion, these agents substantially reduce the zone of infarction, normalize the level of ATP, creatine phosphate and components of the antioxidant defense system, decrease the production of reactive oxygen species and normalize the myocardial rhythm. The positive effects of uridine and UMP can be prevented by the pre-introduction of $mitoK_{ATP}$ inhibitors, this confirming the hypothesis on the key role of this channel in the protection of heart from ischemia. It has also been shown that uridine protects the organism from the intoxication caused by the bacterial lipopolysaccharide toxin (endotoxin). The lymphocytes of endotoxin-treated mice reveal a 3-fold increase in the expression of the heat shock protein Hsp72, a hyperactivation of the signal pathway NF- κ B and an elevated level of pro-inflammatory cytokines, which is characteristic of oxidative stress. Preventive introduction of uridine completely removes the pro-inflammatory effect of endotoxin, and the $mitoK_{ATP}$ inhibitor does not cancel the positive effect of uridine. It is supposed that the effect of uridine is related to the increase of the myocardial content of uridine triphosphate, which activates energy exchange processes in the organism. The work also discusses the mechanism of neuronal cell death upon stress, which is accompanied by the hyperstimulation of glutamate receptors. The latter results in the prolonged increase of Ca^{2+} concentration in the cytoplasm, which is followed by the accumulation of the ion inside mitochondria, their depolarization, Ca^{2+} release and mitochondrial swelling – i.e., by nonspecific permeabilization of the mitochondrial membrane. We relate this permeabilization to the activation of the mitochondrial Ca^{2+} -dependent phospholipase A_2 (PLA_2) and increase in the membrane content of free palmitic and stearic acids. These acids have a high affinity to Ca^{2+} , binding of which to the fatty acid anions is accompanied by the formation of short-living lipid pores in the mitochondrial membrane. The treatment of culture of granular cerebellum neurons by the inhibitors of the mitochondrial Ca^{2+} -dependent PLA_2 has been shown to suppress nonspecific permeabilization of mitochondria, i.e. PLA_2 inhibitors acted as neuroprotectors in our experiments.

The work was supported by the grants RFBR 10-04-00920-а, МК-145.2012.4 and DPDST 4.3010.2011.

ИНГИБИРОВАНИЕ ИНДУЦИРОВАННОГО ПЕРОКСИДНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ ГОЛОВНОГО МОЗГА ВОДОРАСТВОРИМЫМИ ПРОИЗВОДНЫМИ ФуллереНА C₆₀

Мищенко Д.В., Рыбкин А.Ю., Котельникова Р.А., Трошин П.А., Богданов Г.Н., Котельников А.И.

Институт проблем химической физики РАН, г. Черноголовка, Россия, mdv@icp.ac.ru

Известно, что пероксидное окисление липидов (ПОЛ) играет важную роль во многих физиологических процессах в норме, а также при различных патологиях. Нарушение антиоксидантного гомеостаза может привести к развитию оксидативного стресса, сопровождающего воспалительные, нейродегенеративные и онкологические заболевания, а также преждевременное старение. Это служит фундаментом для использования в клинике природных или синтетических антиоксидантов, способных ингибировать процессы ПОЛ на разных стадиях его протекания. Благодаря уникальным донорно-акцепторным свойствам наиболее эффективными антиоксидантами могли бы стать водорастворимые производные фуллереНА (ВПФ). Целью нашей работы являлось изучение антиоксидантных и антирадикальных свойств ВПФ. В работе изучали

ВПФ с присоединенными фрагментами фенилуксусной, фенилпропионовой, фенилмасляной, феноксиуксусной и феноксимасляной кислот.

В качестве исследуемой модельной системы окисления использовали субклеточный гомогенат головного мозга мышей, иницирование ПОЛ в котором осуществляли с помощью трет-бутил гидропероксида. Активность всех исследуемых веществ оценивалось при их концентрации 10^{-5} М. Антиоксидантную активность ВПФ оценивали по их влиянию на накопление малонового диальдегида (МДА) - конечного продукта ПОЛ. Антирадикальную активность ВПФ исследовали по изменению площади под кинетической кривой индуцированной хемилюминесценции люминола, которая пропорциональна количеству образовавшихся свободных радикалов.

Установлено, что соединения TP-1106, KB-449 и KB-445 проявляют антиоксидантные свойства и способны ингибировать процессы ПОЛ, предотвращая накопление МДА. Также показано, что эти соединения проявляют выраженное антирадикальное действие. Это проявляется в уменьшении площади под кинетической кривой хемилюминесценции на 65%, 52% и 43% соответственно, что сопоставимо с действием известного антиоксиданта ионола, в то время как соединения KB-197, KB-451, НК-205 таким действием не обладают.

Полученные результаты свидетельствуют о перспективности дальнейшего исследования ВПФ в качестве эффективных антиоксидантов для терапии целого ряда заболеваний (онкологических, нейродегенеративных, инфекционных и др.).

Исследования поддержаны Программой Президиума РАН № 22 и грантом РФФИ 10-03-00687.

INHIBITION OF INDUCED LIPOPEROXIDATION IN THE BRAIN BY WATER-SOLUBLE FULLERENE (C60) DERIVATIVES

DV Mischenko, AYu Rybkin, RA Kotelnikova, PA Troshin, GN Bogdanov, AI Kotelnikov

Institute of Problems of Chemical Physics RAS, Chernogolovka, Russia, mdv@icp.ac.ru

It is known that lipid peroxidation (LPO) plays an important role in many physiological processes in normal and in various pathologies. Violations of antioxidative homeostasis can lead to oxidative stress accompanying inflammation, neurodegenerative diseases and cancer, and premature aging. This is the foundation for use in the clinic of natural or synthetic antioxidants that can inhibit LPO in various stages of its course. Due to the unique donor-acceptor properties of the most effective antioxidants could be a water-soluble fullerene derivative (WSFD). The study of antioxidant and antiradical properties of WSFD was the purpose of our work. In this paper we studied the WSFD with attached fragments of phenylacetic, phenylpropionic, phenylbutyric, and phenoxyacetic acids. Subcellular homogenate of mouse brain was used as a model system oxidation. Lipid peroxidation initiated with tert-butyl hydroperoxide. The activity of all investigated compounds was evaluated at a concentration of $5 \cdot 10^{-5}$ M. Antioxidant activity of WSFD was evaluated by their influence on the accumulation of malondialdehyde (MDA) - the end product of LPO. Antiradical activity of WSFD investigated by changing the area under the kinetic curve of luminol induced chemiluminescence, which is proportional to the amount of free radicals formed. It was found that the compound TP-1106, KB-449 and KB-445 exhibit antioxidant properties and can inhibit LPO, preventing the accumulation of MDA. We also show that these compounds exhibit a pronounced antiradical action. This is reflected in the reduction of the area under the kinetic curve of chemiluminescence by 65%, 52% and 43% respectively, which is comparable with the action of a known antioxidant ionol, while the compound KB-197, KB-451, NK-205 did not have such an action.

The results show promise for further research in the WSFD as effective antioxidants for the treatment of a variety of diseases (cancer, neurodegenerative, infectious, etc.).

Research supported by the Program of Presidium of RAS № 22 and RFBR grant 10-03-00687.

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ АКТИВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В КОРЕ ГОЛОВНОГО МОЗГА МУЖЧИН ПРИ СЛУХОМОТОРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РАЗЛИЧНОЙ СЛОЖНОСТИ

Моренко А.Г.

Волынский национальный университет имени Леси Украинки; alevmore@gmail.com

В эксперименте на добровольной основе приняли участие 104 здоровых, праворуких мужчин в возрасте 19-21 года. В зависимости от медианы усредненной во всех долях коры индивидуальной частоты максимального пика α активности («Individual alpha frequency», IAF, $m_e = 10,04$ Гц) испытуемых было разделено на 2 группы: с высоким (более 10,04 Гц, 51 человек) и низким (не более 10,04 Гц, 53 человека) уровнями IAF. Регистрацию ЭЭГ («Нейроком») проводили монополярно по системе 10/20. Функциональные пробы составляли 40 с. Оценивали мощность колебаний ЭЭГ в α поддиапазонах, границы которых определяли индивидуально. Для этого в правую сторону от спектрального пика с шагом 2 Гц откладывали $\alpha 3$ поддиапазон, слева от пика – $\alpha 2$ и $\alpha 1$ поддиапазоны. ЭЭГ регистрировали в состоянии покоя, во время ритмической слухомоторной деятельности, а, именно, восприятия звуковых стимулов и мануального реагирования (поочередного сжатия и разжатия пальцев кисти правой и левой рук) в ответ на каждый из них. Во время одной пробы мужчины выполняли задания одной рукой. Усложнение слухомоторной деятельности, ее моторного компонента, достигали за счет применения силовой нагрузки. При этом испытуемые во время выполнения задания удерживали пальцами кисти гантель весом в 2 кг. Бинауральные звуковые стимулы (барабанный бой, Finale), продолжительность которых составляла 2 мс,

громкость – 55 дБ, подавали с частотой 2 Гц на расстоянии 1,2 м от каждого уха испытуемого. Уровень значимости ($p \leq 0,05$ и $p \leq 0,001$) различий показателей определяли с помощью t-критерия Стьюдента.

Мужчины с высокой IAF используют более эффективные стратегии достижения необходимого результата при слухомоторной деятельности различной сложности за счет интеграции более экономичных и локальных процессов восходящей неспецифической активации в коре и нисходящих влияний фронтальной зоны, что, возможно, является механизмом облегчения взаимодействия долей коры. Мужчины с низкой IAF отличаются высокой интенсивностью применения неспецифических активационных стратегий в коре при большей сложности для них слухомоторных задач и их низкой способности к изменению старых установок (моделей слухомоторных деятельности) на новые, особенно при работе левой рукой. Применение силовой нагрузки у всех мужчин характеризуется усилением роли восходящей афферентной системы восприятия. Уровень произвольного контроля и сосредоточенности мужчин, активизация когнитивных и мнестических процессов при развитии мышечного усилия отражают уровень субъективной сложности задачи и возрастают во время работы левой рукой, особенно у мужчин с низкой IAF.

INDIVIDUAL CHARACTERISTICS OF ACTIVATION PROCESSES IN THE MALE CEREBRAL CORTEX DURING THE AUDITORY AND MOTORIC ACTIVITY OF A VARIOUS COMPLEXITY

Morenko A.G.

Volyn national university named after Lesja Ukrainka, Lutsk, Ukraine, alevmore@gmail.com

104 healthy and right-handed men from 19 to 21 years voluntarily participated in the experiment. Testees were divided into 2 (two) groups depending on the median averaged in all cortex fractions of the individual frequency of the alpha activity in its maximum peak ("Individual alpha frequency", IAF, $m = 10.04$ Hz): men's groups with a high IAF (more than 10.04 Hz, 51 men) and with a low IAF (up to 10.04 Hz, 53 men). The EEG («NeuroCom») registration was conducted by means of unipolar system 10/20. Functional tests lasted 40 seconds. EEG power fluctuations were assessed in α -sub-ranges with individually determined boundaries. In view of this, α_3 sub-range in steps of 2 Hz each was dextral from the spectral peak as well as α_2 and α_1 sub-ranges - leftward from it (peak). The EEG was recorded in rest conditions and during the rhythmic auditory and motoric activity, in particular, during the auditory perception and manual reaction (alternately clench and unclench fingers of both hands) in response to each audible signal. Men performed test tasks by one of the hands. Complications of the auditory and motoric activities, namely, its motor component, were achieved through the exertion. While performing tasks, testees were keeping dumbbells in 2 kg each by curled fingers. Binaural sound stimuli (drumming, Finale) with their duration of 2 ms and volume of 55 dB were applied with frequency of 2 Hz at distance of 1.2 m from each ear of the testee. The level of significance ($p \leq 0,05$ and $p \leq 0,001$) of differences in the test-results were determined using the Student's t-test. Their localization and area of the development in the cortex were visually determined by maps.

Men with a high IAF use more effective strategies to achieve the required result in the process of the auditory and motoric activity of different nature through the integration of more economic and local processes of the ascending nonspecific activation in the cortex and descending influences of the frontal zone. Perhaps, it is defined as a mechanism to facilitate the interaction among particles of the cerebral cortex. Men with a low IAF have a high intensity to use non-specific activation strategies in the cortex provided a greater subjective complication of auditory and motoric tasks and their lower ability to change previous models of the auditory and motoric activity into a new one, especially, when working with their left hand. In case of the exertion, the increased role of the ascending sensory system of the perception is expected in all men. The arbitrary level of men's control and concentration as well as the activation of cognitive and mnemonic processes provided the development of muscular efforts reflect the level of the subjective complexity of tasks and particularly increase in men with a low IAF working by a left hand.

ЕСТЕСТВЕННЫЕ АНТИТЕЛА К БИОГЕННЫМ АМИНАМ И ОПИОИДНЫМ ПЕПТИДАМ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ БОЛЕВОМ СИНДРОМЕ: ВОЗРАСТНЫЕ И ГЕНДЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

Морозова В.С.¹, Петроченко С.Н.¹, Польшваня О.Ю.¹, Мосейкин И.А.², Мягкова М.А.¹

¹ Институт физиологически активных веществ РАН, г.Черноголовка, Московская обл., Россия. vmorozova@gmail.com; ² Городская клиническая больница имени С.П.Боткина, Москва, Россия.

Исследования в области нейроиммунного взаимодействия показывают, что при развитии ряда заболеваний могут происходить изменения гуморального иммунитета, связанные с продукцией естественных антител (e-Ат), специфичных к эндогенным биорегуляторам (ЭБ). В частности, существует тесная взаимосвязь механизмов регуляции болевой чувствительности и работой иммунокомпетентных клеток организма. Ранее нами установлено, что у пациентов, страдающих хроническим болевым синдромом, достоверно повышается уровень e-Ат к бета-эндорфину, дофамину, серотонину, орфанину и ангиотензину, по сравнению со здоровыми людьми. Целью настоящего исследования явилось изучение изменений факторов гуморального иммунитета - e-Ат к указанным выше антигенам, которые могут быть связаны с гендерными и возрастными особенностями больных дорсопатией с хроническим болевым синдромом.

Обследовано 109 пациентов (51 мужчин и 58 женщин) с дорсопатией поясничного отдела позвоночника. Возраст пациентов составил от 16 до 72 лет (47 ± 12 лет). В качестве контрольной группы исследовали сыворотку крови 36 здоровых людей (17 женщин и 19 мужчин). Их возраст составил от 22 до 58 (38 ± 9 лет).

Уровни антител к исследуемым эндогенным биорегуляторам у здоровых людей мужской и женской группы статистически не различались ($p > 0,1$). Сравнение указанных параметров в группах здоровых людей, различающихся по возрасту, показало также и отсутствие зависимости данных величин от возраста ($p > 0,1$).

У больных с хроническим болевым синдромом наблюдались различия уровня е-Ат для мужской и женской группы. Так, количество пациентов с повышенным и высоким уровнем е-Ат к дофамину среди мужчин составило 82%, а среди женщин – 57% ($p=0,004$). В случае е-Ат к серотонину эти значения составили 71% (мужчины) и 48% (женщины), $p=0,014$. Для е-Ат к ангиотензину – 72% (мужчины) и 49% (женщины), $p=0,016$. Доля пациентов с высоким уровнем Ат к орфанину среди мужчин составила 25%, среди женщин – 58% ($p=0,001$). По уровню е-Ат к бета-эндорфину в мужской и женской группе различий не выявлено ($p=0,25$). Сравнение уровней е-Ат к исследуемым ЭБ в разных возрастных группах показало отсутствие возрастных различий для пациентов как мужской, так и женской группы.

Полученные данные позволяют сделать вывод об использовании показателя изменения уровня Ат к ЭБ в качестве возможного маркера состояния патологической алгической системы, который не зависит от возраста пациентов, но имеет гендерную направленность.

AUTO-ANTIBODIES TO BIOGENIC AMINES AND OPIOID IN A CHRONICAL PAIN SYNDROME: AGE AND GENDER FEATURES

V.S. Morozova¹, S.N. Petrochenko¹, O.Yu. Polyvyanaya¹, I.A. Moseykin², M.A. Myagkova¹

¹ Russian Academy of Science Institute for Physiologically Active Compounds, Chernogolovka, Moscow region, Russia. vmorozova@gmail.com, ² Botkin hospital, Moscow, Russia.

Recent research in neuroimmune interactions demonstrate that changes in humoral immunity associated with the production of natural antibodies (N-Ab) specific to endogenous bioregulators (EB) might occur in the development of some diseases. In particular, there is a close relationship of pain sensitivity regulation mechanisms and the work of immunocompetent cells. As we previously established, patients suffering from chronic pain syndrome have significantly increased levels of N-Ab to beta-endorphin, dopamine, serotonin, orphanin and angiotensin, in comparison with healthy people. The purpose of this study was to examine changes in the factors of humoral immunity - N-Ab to the above antigens, which can be linked to gender and age characteristics of patients suffering from dorsopathy with chronic pain syndrome.

109 patients (51 men and 58 women) with dorsopathy of lumbar spine were investigated. The patients' ages ranged from 16 to 72 years (47 ± 12 years). 36 healthy persons (17 women and 19 men) were examined as a control group. Their ages ranged from 22 to 58 (38 ± 9 years).

The levels of antibodies to endogenous bioregulators in healthy male and female groups was not statistically different ($p>0.1$). Comparison of these parameters in groups of healthy people, differing in age, also showed no relationship of these variables with the age ($p>0.1$).

In patients with chronic pain syndrome, differences in the level of N-Ab for male and female groups were observed. Thus, the number of patients with elevated and high levels of N-Ab to dopamine in men was 82%, and among women - 57% ($p = 0.004$). In the case of N-Ab to serotonin, these values were 71% (men) and 48% (women), $p = 0.014$. For N-Ab to angiotensin - 72% (men) and 49% (women), $p = 0.016$. The proportion of patients with high levels of antibodies to orphanin in men was 25%, in women - 58% ($p = 0.001$). N-Ab to the beta-endorphin level in male and female group did not differ ($p = 0.25$). Comparison of N-Abs to EB levels in different age groups did not demonstrate any difference on the age parameters for the patients of both male and female groups.

These data suggest the use of N-Abs to EB level changes as a possible marker of pathological algic system, which does not depend on the age of the patients, but has a gender focus.

ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НАРУШЕНИЙ НА МОДЕЛИ БОЛЕЗНИ АЛЬЦГЕЙМЕРА **Муганцева Е.А.**

Институт Теоретической и Экспериментальной биофизики РАН, г. Пущино, Россия, katerina_kgu@mail.ru

Задача работы состояла в исследовании действия агрегированного $A\beta_{25-35}$ на спектр ЭЭГ дорзального гиппокампа и фронтальной коры, коэффициент корреляции электрической активности между этими структурами и пространственную память у взрослых и старых крыс.

Бета-амилоидная модель состоит в том, что в мозг животного вводится агрегированный амилоид- β , вызывающий цитологические, биохимические, физиологические и поведенческие нарушения.

Для монополярной регистрации ЭЭГ с помощью стереотаксиса животным хронически вживлялись электроды в дорзальный гиппокамп и фронтальную кору, канюли вводились в боковые желудочки мозга (в/ж). На тех же самых животных исследовали пространственную память.

$A\beta_{25-35}$ вызывал депрессию низкочастотных тета-осцилляций (5-7 Гц) в дорзальном гиппокампе и фронтальной коре. Нарушение характеристик ЭЭГ было зарегистрировано через неделю после в/ж введения $A\beta_{25-35}$ и сохранялось в течении месяца. Снижение фоновой активности в тета-диапазоне является показателем нарушения функционального состояния гиппокампа. Согласно данным литературы, такие изменения коррелируют с нарушением обработки новой информации, памяти и различения пространственных сигналов.

Коэффициент корреляции между гиппокампом и неокортексом в среднем снижался до 60 % у взрослых и до 30% у старых животных. Корреляция с возрастом нарушалась в большей степени. Нарушение синхронизации, снижение корреляции между различными областями коры является характерным признаком изменения функционального состояния мозга.

Снижение мощности осцилляций в тета-диапазоне в коре и гиппокампе, а также нарушение корреляции между этими структурами после введения $A\beta_{25-35}$ сопровожались нарушением когнитивного поведения при тестировании в модифицированном лабиринте Морриса у старых и у взрослых животных. Можно предположить, что депрессия назкочастотного тета-ритма и нарушение пространственной синхронизации ЭЭГ гиппокампа и фронтальной коры лежат в основе нарушения когнитивных процессов при БА. Работа выполнена при поддержке РФФИ № 11-04-01832-а, программы "Фундаментальные науки - медицине" и гранта Президента РФ № МК-3796.2012.4

ELECTROPHYSIOLOGICAL INVESTIGATIONS OF IMPAIRMENTS ON AN ANIMAL MODELS OF ALZHEIMER DISEASE

Mugantseva E.A.

Institute of Theoretical and Experimental biophysics RAS, Puschino, Russia, katerina_kgu@mail.ru

The mechanisms of the impairment of cognitive processes have been investigated in an experimental model of Alzheimer's disease in rats. We have studied the influence of A β central administration on electrical activity and spatial synchronization between hippocampus and the frontal cortex.

The aggregated A β_{25-35} peptide was singly injected into the lateral ventricles of the brain (i.c.v.) of rats. Spatial memory in adult rats was studied using a newly-developed cognitive test consisting in a modification of the Morris watermaze.

Correlation coefficients of EEG between the dorsal hippocampus and the frontal cortex in adult and old rats were calculated and analyzed. The mean coefficient of cross-correlation significantly decreased by 40% in a week after an i.c.v. A β_{25-35} injection. The mean coefficient remained low level during a month. The reduction of the mean coefficient of cross-correlation was 70% one week after an i.c.v. A β_{25-35} injection in aged rats.

Wavelet analysis was applied to the data. We have estimated coherence of EEG rhythms in hippocampus and the frontal cortex and have found that the coherence significantly dropped on a 5-7 Hz band of theta-rhythm after the A β_{25-35} application. These observations suggest partial desynchronization of oscillations in dorsal hippocampus and the frontal cortex.

Spectral analysis of EEG recorded from the dorsal hippocampus (CA1 field) and the frontal cortex was carried out. We found that the broad peak at the theta range with a maximum around 6 Hz dominated in the control rat's hippocampal and cortical EEG. The injection of A β induced a decrease in the frequency of oscillations in both the dorsal hippocampus and the frontal cortex in the range of theta-band.

In addition, we found that one month after the A β_{25-35} injection spatial memory was impaired. Cognitive impairments were more pronounced in aged rats in comparison with adult ones.

Together, these data indicate that the decrease of low-frequency oscillations in the theta-band and the weakening of bindings between the dorsal hippocampus and the frontal cortex under the action of A β_{25-35} were accompanied by disturbances of the cognitive process. Aged rats had more pronounced impairments. These impairments may underlie the disorders of cognitive processes in Alzheimer's disease.

This study was supported by grants of the Russian Foundation for Basic Research (project no. 11-04-01832), the Program "Basic Research for Medicine" and grant of the President of Russian Federation № МК-3796.2012.4

ВЛИЯНИЕ ФАЗЫ МЕНСТРУАЛЬНОГО ЦИКЛА НА ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АЛЬФА-АКТИВНОСТИ ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛЛОГРАММЫ ЖЕНЩИН

Муравлева К.Б., Скорая М.В., Петрова С.Б., Базанова О.М.

Федеральное Госучреждение "Научно-исследовательский институт молекулярной биологии и биофизики СО РАН", г.Новосибирск, Россия, bazanova@soramn.ru

Ни одному из других видов электрических осцилляций мозга не принадлежит такой функциональной значимости в процессах внимания, памяти, эмоций и мотивации как альфа-ритму. При этом индивидуальные показатели активности альфа ритма ЭЭГ могут служить маркерами психоэмоционального состояния и успешности выполнения когнитивной деятельности. В последнее время появились сведения относительно взаимосвязи между характеристиками альфа-волн ЭЭГ и уровнем активности половых стероидов. Однако, часто изучение гендерных различий, а также диагностика психосоматических нарушений женщин проводится без учета влияния фазы менструального цикла на показатели альфа-активности. Между тем установлено, что психометрические показатели женщин зависят от овариогормонального статуса и, таким образом, можно предположить, что показатели альфа активности мозга также будут не равнозначных на разных фазах менструального цикла. Выяснению зависимости индивидуальных характеристик альфа-активности ЭЭГ и их психометрических коррелят от фазы менструального цикла посвящено настоящее исследование

Методы. Индивидуальная частота максимального пика альфа волн (ИЧМПА), ширина диапазона, изменение спектральной мощности ЭЭГ в ответ на открывание глаз исследовались лонгитудно в группе 49 женщин 18-25 лет (6-8 раз в течение менструального цикла). В качестве оценки монотонной когнитивной работоспособности использовался тест обратного отсчета. Кроме того анализировалось изменение настроения по самооценкам. Фазы менструального цикла женщин устанавливались в соответствие с показателями уровня концентрации прогестерона в слюне.

Результаты. У женщин ИЧМПА, индивидуальная ширина альфа-диапазона, супрессия мощности альфа-ритма в ответ на открывание глаз увеличивались на овуляторной и ранней лютеиновой фазах и снижались на фолликулярной и менструальной и предменструальной фазах цикла. При этом происходило соответственное увеличение и снижение эффективности обратного счета и самооценки настроения и самочувствия.

Выводы. Показатели альфа-активности мозга изменяются у женщин в течение менструального цикла, что необходимо учитывать при установлении гендерных различий, диагностике психоэмоционального состояния и терапии психосоматических нарушений женщин.

Работа поддержана грантами РГНФ 10-06-00265 а и BIAL 45/08

MENSTRUAL PHASE EFFECT ON THE INDIVIDUAL ALPHA-ACTIVITY CHARACTERISTICS OF THE WOMEN ELECTROENCEPHALOGRAM

Muravleva K.B., Skoraya M.V., Petrova S.B., Bazanova O.M.

Federal state institution "Scientific-Research Institute of Molecular Biology and Biophysics", Novosibirsk, Russia, bazanova@soramn.ru

None of the other types of electrical oscillations of the brain does not belong to a functional role in the processes of attention, memory, emotion and motivation as the alpha rhythm. The individual alpha rhythm EEG indices can serve as markers of emotional state and the success in the cognitive performance. There are recent data on the relationship between the characteristics of alpha-wave EEG activity and the level of sex steroids. Often, however, the study of gender differences, as well as the diagnosis of psychosomatic disorders of women conducted without the influence of menstrual cycle phase on the alpha activity indices. Meanwhile, established that the psychometric performance of women depend on ovariohormonal status and, thus, it can be assumed that brain alpha activity indices will also not equivalent in the different phases of the menstrual cycle. Depending on the elucidation of individual characteristics of EEG alpha activity and psychometric correlates of the phase of the menstrual cycle is devoted to this study

Methods. Individual alpha peak frequency (IAPF), the individual alpha band width, the suppression of the EEG spectral power in response to the eyes opening were studied longitudinally in a group of 49 women aged 18-25 (6-8 times during the menstrual cycle). As an assessment of cognitive performance monotonic test was used countdown. Also the change of mood on self-assessments analyzed. Phase of the menstrual cycle, women were placed in line with the level of progesterone in saliva.

Results. Women IAPF, individual alpha-band width, the power of amplitude suppression in response to the eyes opening were increasing to the ovulatory and early luteal phase and decreased in the follicular, menstrual and premenstrual phases of the cycle. In this case occurred a corresponding increase and decrease the effectiveness of countdown mood and self-esteem of the well-being.

Conclusions. Indicators of alpha brain activity changes in women during the menstrual cycle, should be considered in determining gender difference, diagnosis and treatment of mental and emotional state of psychosomatic disorders of women.

МЕЖПОЛУШАРНАЯ АСИММЕТРИЯ МОЗГА В УЧЕБНЫХ ГРУППАХ С РАЗНОЙ ПРОФИЛИЗАЦИЕЙ

Муравьев Г.Ю., Муравьева М.С.

Федеральное бюджетное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина», г. Рязань, Россия;
belolga60@gmail.com

Несмотря на большое количество данных, посвященных вопросам межполушарной асимметрии мозга, многие моменты до сих пор остаются неразрешенными. К таким относится связь профилизации с функциональной асимметрией полушарий, знания о наличии такой взаимосвязи могут оказать значительную помощь в практической работе педагога и выборе профессии. По данному вопросу в литературе имеются весьма противоречивые сведения. Исследования проводились среди студентов старших курсов самых различных профессий: историки, журналисты, биологи, психологи, физики, математики, музыканты, художники. Каждая выборка включала 15-16 человек, всего обследовано около 150 студентов. Для определения межполушарной асимметрии была использована классическая методика Н.Н.Брагиной и Т. А. Доброхотовой. В первой группе (историки) зафиксировано преобладание студентов с доминированием левого полушария (70%). Примерно такая же картина в группе журналистов - 60%. Таким образом, среди гуманитариев, к которым можно условно отнести эти две группы, выявлено явное преобладание числа студентов с доминированием левого полушария. В группе физиков, математиков наблюдалась преобладание числа студентов с доминированием правого полушария 58,9%. Среди студентов биологов и психологов выявлено более равномерное распределение (51% и 49%). Среди студентов-музыкантов распределение различных типов профиля асимметрии также более равномерное, и большинство студентов имели неполное доминирование одного из полушарий, что подтверждает данные о гармонизирующем влиянии музыки на работу мозга. Среди художников – выявлено преобладание студентов с доминированием левого мозга, причем с полным доминированием левого полушария. Материал подвергнут статистической обработке, и имеет вторую степень достоверности ($p < 0,05$). Полученные данные несколько противоречат литературным источникам: в гуманитарном образовании больше людей правополушарных, а в техническом – противоположная картина. Однако по данному вопросу существуют и другие взгляды. Тем не менее, в заключение следует отметить, что учитывать профиль латерализации головного мозга, весьма желательно, подбирая при этом соответствующие методики для активизации того или иного полушария. Процесс обучения – интегральный процесс, вовлекающий в ход реализацию индивидуальных, интеллектуальных и других параметров человека, приводящих в конечном итоге к гормонизации и активизации работы мозга в целом, что позволяет выявлять и проявлять все способности каждого человека в любой профессии и деятельности.

CEREBRAL HEMISPHERE ASYMMETRY IN STUDY GROUPS OF DIFFERENT VOCATIONAL PROFILES

Muravyov G.Y., Muravyova M.S.

Federal budget state educational institution of higher education "Ryazan State University name S.A. Esenina",
Ryazan, Russia; belolga60@gmail.com

Despite a considerable quantity of the data devoted to questions межполушарной of asymmetry of a brain, many moments till now remain not resolved. Communication concerns the such Profile with functional asymmetry of hemispheres, knowledge of presence of such interrelation can render considerable aid in practical job of the

teacher and a trade choice. On the given question in the literature there are rather inconsistent data. Researches were spent among students of older years of the most various trades: historians, journalists, biologists, psychologists, physicists, mathematicians, musicians, artists. Each sample switched on 15-16 persons, all is surveyed about 150 students. For definition hemisphere asymmetries N.N.Bragina and T.A.Dobrohotovoj's classical technique has been used. In the first group (historians) prevalence of students with domination of the left hemisphere (70 %) is fixed. Approximately the same picture in group of journalists - 60 %. Thus, among humanists to whom it is possible to carry conditionally these two groups, obvious prevalence of number of students with domination of the left hemisphere is revealed. In group of physicists, mathematicians it was observed prevalence of number of students with domination of the right hemisphere of 58, 9 %. Among students of biologists and psychologists more uniform distribution (51 % and 49 %) is revealed. Among students-musicians distribution of various types of a profile of asymmetry also more uniform, and the majority of students had incomplete domination of one of hemispheres that confirms data about harmonizing influence of music on brain job. Among artists - prevalence of students with domination of the left brain, and with full domination of the left hemisphere is revealed. A material will subject to statistical processing, and has the second degree of reliability ($p < 0, 05$). The obtained data contradict references a little: In arts education there are more than people правополушарных, and in technical - an opposite picture. However on the given question there are also other sights. Nevertheless, in summary it is necessary to notice what to consider a profile lateralisation a brain, it is rather desirable, selecting thus corresponding techniques for activization of this or that hemisphere. Training process - the integrated process involving in a course realization of individual, intellectual and other parameters of the person, leading finally gormanisation and activization of job of a brain as a whole, that allows to reveal and show all abilities of each person in any trade and activity.

ТАУРИН И ЕГО ПРОИЗВОДНЫЕ: ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА, ФИЗИОЛОГИЧЕСКВА АКТИВНОСТЬ

Мурина М.А.¹, Рощупкин Д.И.^{2,1}, Кондрашова К.В.^{2,1}, Сергиенко В.И.¹

¹ФГБУН «Научно-исследовательский институт физико-химической медицины Федерального медико-биологического агентства» Москва, Россия; ²ГБОУ ВПО "Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И.Пирогова" Минздравсоцразвития, Москва, Россия, marina_murina@mail.ru

Таурин (2-аминоэтансульфоная кислота) присутствует в тканях млекопитающих (мозг, скелетные мышцы, сердце, глаза). В последнее время установлено, что в мозге таурин играет роль нейромедиаторной аминокислоты, тормозящей синаптическую передачу, обладает противосудорожной активностью, оказывает также кардиотропное действие. Таурин защищает ткани от повреждении при окислительном стрессе. При активации фагоцитов (внутриклеточная концентрация таурина 50 мМ) в реакции, катализируемой миелопероксидазой, синтезируется гипохлорит, который взаимодействует с таурином с образованием менее токсичного N-хлортаурина. Ранее нами было обнаружено, что хлораминовые производные таурина обладают противотромботической активностью. В эксперименте и путем молекулярных компьютерных расчетов проведено исследование физико-химических свойств и специфической фармакологической активности новой группы производных хлорамина таурина. На основании непараметрических квантово-механических расчетов были выявлен ряд молекулярных физико-химических характеристик, которые необходимы для оценки устойчивости и реакционной способности хлораминовых соединений. Такие наиболее важные характеристики – парциальные заряды атомов углерода, заряд атома активного хлора, величины двугранных углов, описывающих расположение активного химического центра в молекулах хлораминовых производных таурина. Специально синтезированы два новых соединения: N-изопропил-N-хлортаурин и N-пропионил-N-хлортаурин для лабораторного исследования. Они должны реагировать преимущественно соответственно с тиозфирной и тиольной атомными группами молекулярных мишеней. Было изучено конкурентное торможение серосодержащими соединениями (метионином, цистеином, цистином, ацетилцистеином, восстановленным и окисленным глутатионом) реакции между 1,4-димеркаптобутан-2,3-дионом и хлораминами. Установлено, что N-пропионил-N-хлортаурин проявляет повышенную реакционную способность по отношению к тиольной, а N-изопропил-N-хлортаурин – к тиозфирной группе. Эти хлорамины, введенные в богатую тромбоцитами плазму или цельную кровь, в разной степени снижали агрегацию тромбоцитов, индуцированную АДФ либо коллагеном: N-пропионил-N-хлортаурин в сравнении с N-изопропил-N-хлортаурином более эффективно ингибировал агрегацию клеток.

Работа поддержана грантом РФФИ 12-04-00951 а.

TAURINE AND ITS DERIVATIVES: PHYSICAL-CHEMICAL PROPERTIES, PHYSIOLOGICAL ACTIVITY

Murina M.A.¹, Roshchupkin D.I.², Kondrashova K. V.², Sergienko V.I.¹

¹Research Institute of Physical-Chemical Medicine, Moscow, Russia; ²The Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov (RNRMU), Moscow, Russia, marina_murina@mail.ru

In mammalian tissues, taurine is ubiquitous and is the most abundant free amino acid in the brain, heart, retina, skeletal muscle, and leukocytes. In fact, taurine reaches up to 50 mM concentration in leukocytes. Taurine has been shown to be tissue-protective in many models of oxidant-induced injury. One possibility is that taurine reacts with hypochlorous acid synthesized by the myeloperoxidase, to produce the more stable but less toxic taurine chloramine. Data from our laboratory demonstrate that chloramine derivatives of taurine and relative compounds possess the anti-platelet agent properties necessary for thrombosis prevention. In this work, physical-chemical properties and specific pharmacological activities of a new group of covalent anti-platelet compounds pertinent to N-chlorotaurine derivatives have been investigated in experiments and by a molecular computation. On the bases of the nonparametric quantum mechanics computations, a number of the molecular physical-chemical characteristics was revealed, which are necessary for an evaluation of the stability and reaction capabilities of platelet chloramine inhibitors. The most important characteristics are the partial charges of carbon atoms, available chlorine charge, and the values of dihedral angles that depict a three-dimensional configuration of active chemical center in inhibitor molecules. Two new compounds N-isopropyl-N-chlorotaurine and N-propionyl-N-chlorotaurine have been synthesized specially for a laboratory investigation. They must principally react with thioester or thiol atomic groups, respectively.

The competitive inhibition of a reaction between 1,4-dimercaptobutan-2,3-diol and chloramines by sulfur-containing compounds including methionine, cysteine, cystine, acetylcysteine, reduced and oxidized glutathiones has been studied. It was established that N-propionyl-N-chlorotaurine exhibits the greater reactive capability in respect of thiol group, but N-isopropyl-N-chlorotaurine interacts more effectively with thioester group. N-Isopropyl-N-chlorotaurine and N-propionyl-N-chlorotaurine introduced into platelet-rich plasma or blood suppress an aggregation activity of blood platelets under their activation by agonist ADP or collagen. These findings show that N-propionyl-N-chlorotaurine is more effective inhibitor of platelet aggregation as compared with N-isopropyl-N-chlorotaurine. It is not excluded that N-propionyl-N-chlorotaurine prevented platelet aggregation by a modification of critical thiol group in purine receptor P2Y₁₂.

ОКИСЛИТЕЛЬНАЯ МОДИФИКАЦИЯ БЕЛКОВ У ДЕТЕЙ С МИНИМАЛЬНОЙ МОЗГОВОЙ ДИСФУНКЦИЕЙ **Мухамбетова Г.А.¹, Еркинбекова Б.К.², Турсьнова С.К.³**

¹Казахский Национальный медицинский университет им.С.Д.Асфендиярова, Алматы, Республика Казахстан; ²Республиканский научно-практический центр психиатрии, психотерапии и наркологии, Алматы, Республика Казахстан; ³Городская клиническая больница №5, г. Алматы, Республика Казахстан, aulet@mail.ru; okpni@mail.ru

Нарушения метаболических процессов у детей с перинатально-обусловленной минимальной мозговой дисфункцией (ПО ММД), вызывают окислительную модификацию белков в организме, которая может быть одной из причин дизрегуляционной патологии, что и определяет актуальность исследований в данном направлении.

Цель работы: оценка эффективности лечения детей с ПО ММД по определению интенсивности окислительной модификации белков (ОМБ) плазмы крови.

Исследование проведено у 44 детей в возрасте 7-15 лет с ПО ММД, которые в зависимости от типа вегетативного обеспечения нервной системы были разделены на следующие группы: дети без синдрома вегетативной дисфункции (СВД) – 15 (34,09%), с СВД по симпатикотоническому типу – 16 (36,36%), с СВД по ваготоническому типу – 13 (29,55%). Контрольную группу составили условно здоровые дети аналогичного пола и возраста (n=10). Использованы клинические, биохимические, нейропсихологические методы исследования. Установлено, что у детей с ПО ММД в плазме крови детей с СВД по ваготоническому типу содержание АДНФГ основного характера достоверно (P<0,05) ниже (0,42±0,084 мкмоль/л) показателей контрольной группы (0,88±0,015 мкмоль/л). У детей с СВД по симпатикотоническому типу уровень КДНФГ и АДНФГ нейтрального характера превышает аналогичные показатели в контрольной группе в 1,53 раза и 1,55 раза, тогда как нет отличий в содержании КДНФГ основного характера. Отмечено резкое снижение содержания АДНФГ основного характера по сравнению с таковым до лечения (до лечения 1,56±0,59; после 0,42±0,018) и данными контрольной группы (0,88±0,015): в 3,7 раза и в 2,1 соответственно. После лечения в плазме крови детей без СВД уровень КДНФГ основного и нейтрального характера, а также АДНФГ нейтрального характера не отличался от данных контрольной группы. В плазме крови больных детей наблюдается достоверное (P<0,05) снижение содержания АДНФГ основного характера: в 3,3 раза и в 3,9 раза, соответственно, по сравнению с таковым до лечения и данными контрольной группы. Таким образом, в плазме крови детей с перинатально-обусловленной минимальной мозговой дисфункцией с СВД после лечения, несмотря на позитивную динамику, нормализация процессов ОМБ не достигается из-за коротких сроков лечения. Интенсивность ОМБ обосновывают пролонгированное лечение, разработку оптимальных сроков проведения нейропротективной и сосудистой терапии больных с ПО ММД в зависимости от типа вегетативного обеспечения.

OXIDATIVE MODIFICATION OF PROTEINS IN CHILDREN WITH MINIMAL BRAIN DYSFUNCTION **Muhambetova G.A.¹, Yerkinbekova B.K.², Tursynova S.K.³**

¹Kazakh National Medical University named after S.D.Asfendiyarov, Almaty, Republic of Kazakhstan; ²Republican scientific-practical center of psychiatry, psychotherapy and narcology, Almaty, Republic of Kazakhstan; ³City clinical hospital №5, Almaty, Republic of Kazakhstan, aulet@mail.ru; okpni@mail.ru

The metabolic derangements in children with perinatal conditioned minimal brain dysfunction (PC MBD) are lead to oxidative modification of proteins in organism which can be one of the causes of pathological regulation, this in turn become topical in this direction.

Purpose: to evaluate efficacy of treatment of children with PC MBD by detecting intensity of oxidative modification of proteins in serum.

An investigation conducted among 44 children between 7 and 15 ages with PC MBD which were depending on type of vegetative maintenance divided into several group: children without syndrome of vegetative dysfunction (SVD) - 15 (34,09%), children with SVD by sympathicotonic type - 16 (36,36%), children with SVD by vagotonic type - 13 (29,55%). Control group was made up from conventionally healthy children of same gender and age (n=10). On investigation were used clinical, biochemical and neuropsychologic methods.

It is found that in children with PC MBD in serum particularly in children with SVD of vagotonic type the content of aldehyde dinitrophenylhydrazine (ADNPH) in main character significantly ($P < 0,05$) lower ($0,42 \pm 0,084$ micromole/L) than in the control group ($0,88 \pm 0,015$ micromole/L). In children with SVD of sympathicotonic type the level of ketone dinitrophenylhydrazine (KDNPH) and aldehyde dinitrophenylhydrazine (ADNPH) of neutral character of same rates are increased in control group for 1,53 times and for 1,55 times, respectively. Whereas, the content of KDNPH of main character do not vary from control group. It is noted sharply decreased ADNPH of main character in comparison with data before treatment (before $1,56 \pm 0,59$; after $0,42 \pm 0,018$) and of control group ($0,88 \pm 0,015$): for 3,7 times and for 2,1 times, respectively. After treatment in serum of children without SVD the level of KDNPH of main and control characters and ADNPH of neutral character do not differ from data of control group.

In serum of ill children there is reliable ($P < 0,05$) decrease of ADNPH of main character: for 3,3 times and for 3,9 times, respectively. As compared with data before treatment and with data of control group. Thereby, in serum in children with perinatal-conditioned minimal brain dysfunction with SVD after treatment, despite positive dynamic, because of short treatment period normalization of oxidative modification of proteins (OMP) process could not gain. The intensity of OMP is essential for prolonged treatment, development of optimal terms of neuroprotective and vascular treatment patients with PC MBD depending on the type of vegetative maintenance.

МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПИТАНИЯ СПОРТСМЕНОВ

Мухамеджанов Э.К., Буркашов А.Б., Лю М.Б., Калиймбекова А.К., Гапурхаева Т.Э.

РГПНЦ противоинфекционных препаратов, Алматы, Казахстан, labpharma@mail.ru

Спорт высших достижений требует от организма спортсмена максимальной мобилизации всех физиологических систем, всех видов обмена, что может приводить к преждевременному их нарушению, поэтому необходимо использовать здоровые сберегающие технологии. Большое значение в этом отношении уделяется фактору питания.

В различные периоды тренировочного и соревновательного процесса перед организмом стоят различные задачи.

В подготовительный период необходимо обеспечить перестройку метаболических систем в соответствии с характером тренировочного процесса. В этом плане нами разработана модель взаимосвязи между обменом веществ, позволяющая проводить индивидуальную коррекцию рациона питания спортсмена согласно характеру его метаболического профиля.

В соревновательный период необходимо способствовать субстратному обеспечению узких звеньев энергетического обмена как на этапе анаэробного, так и аэробного образования энергии. Большое значение в этом отношении играют низкомолекулярные органические соединения, которые выступают в качестве регуляторов обменных процессов.

При наборе и сбросе веса предлагается проводить регулирование метаболических процессов посредством использования специализированных продуктов питания, направленных на активацию синтеза белка в абсорбтивный период (А.С. СССР № 1303123) и снижение величины его катаболизма в постабсорбтивный период (А.С. СССР № 1068093).

Активация процесса синтеза белка, с одной стороны, способствует лучшему набору мышечной массы, а, с другой стороны, ускорение кругооборота белка приводит к увеличению скорости утилизации энергии, что способствует сгонке веса (А.С. СССР № 1391573).

В фазу реабилитации можно использовать низкомолекулярные органические соединения, способствующие устранению лактатацидоза и снижению катаболизма белка. В спортивной практике обычно используются витаминно-минеральные комплексы, однако некоторые аминокислоты непосредственно воздействуют на определенные этапы обменных процессов. Так разветвленные аминокислоты, особенно лейцин, приводят к агрегации рибосом и ускорению синтеза белка на этапе трансляции. Лизин активирует глюконеогенез из лактата, что способствует снижению величины лактатацидоза. Аспарагиновая аминокислота улучшает транспорт восстановленных эквивалентов в митохондриях, что приводит к уменьшению скорости образования лактата.

Таким образом, посредством фактора питания можно повысить эффективность подготовительного периода, улучшить работоспособность в соревновательный период, быстрее восстановиться после физических нагрузок и улучшить процессы набора или сброса веса.

METABOLIC BASES OF SPORTSMEN NUTRITION

Mukhamedjanov E.K., Burkashov A.B., Lyu M.B., Kaliimbekova A.K., Gapurhaeva T.E.

RSOE "Scientific Center for Anti-infectious drugs", Almaty, Kazakhstan, labpharma@mail.ru

Sports of high achievements require maximum mobilization of all physiological systems, all types of metabolic exchange from an athlete's organism, thus health saving technologies are desirable, otherwise premature violation can be provoked. Dietary factors are of great importance in this regard.

Human organism meets various tasks at different periods of training and competitive process.

Rearrangement of metabolic systems is necessary to be provided in preliminary period in accordance with the nature of the training process. Therein we have developed an interaction model which allows carrying out an individual athlete's diet according to the nature of its metabolic profile.

During the competition period the substrate provision of energy metabolism tight links either at anaerobic or aerobic energy generation should be promoted. Low-molecular organic compounds, acting as metabolic process regulators, are of great value in this respect.

The regulation of metabolic processes at weight increase and reduction is encouraged to be performed through the use of specialized food products, aimed at protein synthesis activation in absorptive period (AC USSR №1303123) and reduction of its catabolism value in post absorptive period (AC USSR №1068093).

The activation of protein synthesis, on the one part, promotes better muscle increase and, on the other part, the acceleration of protein circulation causes the increase of energy utilization rate, promoting weight reduction (AC USSR №1391573).

Low-molecular organic compounds, promoting lactacidemia elimination and protein catabolism reduction can be used at rehabilitation stage. Vitamin-mineral complexes are commonly used in sport practice but some amino acids directly affect specific stages of metabolic processes. Thereby branched amino acids, especially leucine, cause ribosome aggregation and protein synthesis acceleration at translation stage. Lysine activates glyconeogenesis from lactate, promoting lactacidemia value decrease. Aspartic amino acid improves the transport of restored equivalents to mitochondria, decreasing the rate of lactate formation.

Thereby the efficiency of preliminary period, working ability improvement during competition period, rehabilitation after physical activities, and improvement of weight increase or reduction processes can be achieved due to nutrition factor.

ЕСТЕСТВЕННЫЕ АНТИТЕЛА К БИОГЕННЫМ АМИНАМ И ОПИОИДНЫМ ПЕПТИДАМ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ЗАВИСИМОСТИ

Мягкова М.А., Морозова В.С., Петроченко С.Н., Сокольчик Е.И., Брюн Е.А.

Московский научно-практический центр наркологии Департамента здравоохранения г.Москвы, г.Москва, Россия. vmorozova@gmail.com

Исследование механизма взаимодействий нервной и иммунной систем является актуальной задачей. В серии научных работ показано, что маркерами нейроиммунных нарушений могут быть факторы гуморального иммунитета – естественные антитела (Е-Ат). Эти молекулы существуют в норме в кровотоке здорового человека. Они способны связываться с эндогенными соединениями и участвовать в регуляции гомеостаза. При патологии в сыворотке крови человека происходит изменение уровня и свойств Е-Ат по сравнению с нормой. Они превращаются в специфичные высокоаффинные молекулы. Полученные данные могут стать критерием, объединяющим нозологически различные заболевания, и позволяют рассмотреть новый аспект нейроиммунопатологии. К ним относятся заболевания зависимости (наркомания, алкоголизм), нейропатический болевой синдром, нейродегенеративные болезни и другие формы нарушения взаимосвязей ЦНС и иммунной системы. Найдено, что общим звеном для них служит изменение продукции Е-Ат к эндогенным нейромедиаторам и белкам.

Выполнено исследование, позволяющее использовать Е-Ат для оценки развития патологии зависимости. В сыворотке крови обследованных пациентов определяли IgM, специфически реагирующих с конъюгированными антигенами дофамина, серотонина, орфанина, бета-эндорфина, с помощью ИФА. Установлено, что у 85% больных опийной наркоманией со стажем употребления опиатов от 0,5 года до 2-х лет, наблюдается достоверное увеличение уровня Е-Ат к бета-эндорфину, орфанину и лишь у 20% обследованных пациентов этой группы изменяется уровень Е-Ат к дофамину и серотонину по сравнению с донорами. Показано, что по мере увеличения стажа наркотизации достоверно изменяется уровень Е-Ат к биогенным аминам у 90% больных. При обследовании группы пациентов с игровой зависимостью обнаружен специфический иммунодефицит: снижение уровня антител к бета-эндорфину и серотонину по сравнению с нормой. Таким образом, установлено влияние сроков наркотизации на увеличение количества Е-Ат к опиоидным пептидам и биогенным аминам и различие содержания Е-Ат к бета-эндорфину и серотонину у больных опийной наркоманией по сравнению с нормой.

Исследование группы здоровых людей (500 человек) показало, что большинство (70%-80% в зависимости от анализируемого соединения) имеют статистически нормальное распределение уровня Е-Ат к указанным антигенам. У оставшейся части обследованных отмечено отклонение в сторону повышения или понижения по сравнению со среднестатистическими значениями уровня Е-Ат. Результаты работы позволяют провести объективную оценку состояния организма человека, на основании выбранных критериев получить данные о возможных группах риска и вовремя начать лечебно-реабилитационную и профилактическую работу. В исследовании установлены закономерности изменения иммунного портрета, характеризующиеся различной продукцией естественных антител на начальных стадиях целого ряда заболеваний. Проведена оценка возможности создания на этой основе новых методов диагностики.

NATURAL ANTIBODIES TO BIOGENOUS AMINES AND OPIOID PEPTIDES IN ADDICTIVE STATES

Myagkova M.A., Morozova V.S., Petrochenko S.N., Sokolchik E.I., Bryun E.A.

Moscow Research and Practical Center for Addictions of Moscow Health Department,
Moscow, Russia. vmorozova@gmail.com

Investigation of the nervous and immune systems interaction mechanisms is an actual task. Series of research studies have shown that factors of humoral immunity - natural antibodies (N-Ab) - can be the markers of neuroimmune disorders. These molecules normally exist in the bloodstream of healthy humans. They are able to bind endogenous compounds and to participate in the regulation of homeostasis. In pathology state the serum levels of the N-Ab and their properties change, they transform into a specific high-affinity molecules. These data can be used as a criterion that merges nosologically a variety of diseases, and allow considering a new aspect of neuroimmunopathology. The above pathologies include addictive diseases (drug addiction, alcoholism), neuropathic pain syndrome, neurodegenerative diseases and other forms of dysfunction of relation of CNS and the immune system. It was stated that the common feature for these kinds of diseases is changing in production of N-Ab to endogenous neurotransmitters and proteins.

The investigation performed allows using the N-Ab level for the addictions assessment. IgM specifically reacting with conjugated antigens of dopamine, serotonin, orphanin, beta-endorphin were determined in the serum of patients by means of ELISA. It was found that 85% of opiate addicts with drug usage experience from 0.5 to 2 years had a significant increase in the N-Ab to the beta-endorphin and orphanin level, and only 20% of patients studied had changed level of N-Ab to dopamine and serotonin in comparison with donors. It was shown that with increasing of drug usage experience the level of N-Ab to biogenic amines were significantly changed in 90% of patients. In a study of patients with pathologic gambling a specific immune deficiency was found: decrease of antibodies to beta-endorphin and serotonin levels in comparison with the norm were determined. Thus, the influence of drug addiction duration on the increasing N-Ab levels to opioid peptides and biogenic amine was established. The difference between N-Ab levels to beta-endorphin and serotonin in patients with opioid addiction in comparison with the norm was demonstrated.

The group of healthy people (500 persons) investigation showed that the majority of them (70-80% depending on the antigen) had a statistically normal distribution of the level of N-Ab to the above compounds. In the remainder a deviation upward or downward as compared with the average values was indicated. The results allow to assess objectively the human organism state, to obtain data on possible risk groups on the base of selected criteria, and timely to begin treatment, rehabilitation and prophylaxis. In the study, the pattern of the immune portrait changes, which are characterized by different production of natural antibodies in the initial stages of a number of diseases, was stated. The possibility of creating new methods of diagnostics based on the above data was demonstrated.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТОВ СЕЛЕКТИВНОГО БЛОКАТОРА ОБРАТНОГО ЗАХВАТА СЕРОТОНИНА ФЛУОКСЕТИНА НА СУДОРОЖНЫЕ РЕАКЦИИ И ВРОЖДЁННОЕ ПОВЕДЕНИЕ КРЫС С РАЗНОЙ УСТОЙЧИВОСТЬЮ К АУДИОГЕННУМУ СТРЕССУ

Мяджиди М.Б.¹, Исмаилова Х.Ю.²

¹ Университет "Азад", Тебриз, Исламская Республика Иран; ² Институт Физиологии им. А.И.Караева НАНА, Баку, Азербайджан, Hismailova@azdata.net

Изучалось влияние селективного ингибитора обратного захвата серотонина-флуоксетина на этологические параметры ориентировочно-исследовательского поведения в открытом поле (ОП) и на судорожные реакции у крыс-самцов линии Вистар с различной устойчивостью к аудиогенному стрессовому раздражителю.

Сравнительный анализ поведения контрольных и экспериментальных групп животных выявил разнонаправленные его изменения в ОП под влиянием флуоксетина (25 мг/кг в желудок через зонд за 1 час до опыта) у судорожно-толерантных (СТ- не подверженных к судорогам) и у судорожно-чувствительных (СЧ - подверженных к судорогам) к аудиогенному стрессу крыс, различающиеся врожденным соотношением содержания моноаминов мозга. Биохимический анализ содержания биогенных аминов в различных структурах головного мозга показал, что СТ крысы исходно отличались высоким уровнем содержания норадреналина, а СЧ - повышенным уровнем содержания дофамина и серотонина (5-НТ).

Однократное введение флуоксетина крысам с разной индивидуальной реактивностью нервной системы, приводило к возможному вовлечению 5-НТ в некоторые поведенческие эффекты препарата. Показано, что у СТ крыс препарат приводил к ослаблению ориентировочно-исследовательского поведения по сравнению с контрольными, выражающееся в достоверном снижении числа пересеченных квадратов и числа вертикальных стоек и достоверном уменьшении числа и длительности актов груминга, являющийся выражением эмоционального напряжения в необычной для него обстановке. У СЧ животных, характеризующиеся повышенной предрасположенностью к аудиогенным судорогам, препарат приводил к снижению эмоционального напряжения в открытом поле и к ослаблению выраженности судорожных припадков.

Предполагается, что различное проявление поведения у крыс на фоне флуоксетина связано с различным характером влияния повышенного уровня 5-НТ на серотониновые рецепторы, имеющие различный уровень экспрессии в нервных клетках у СТ и СЧ крыс: повышенный - у СТ крыс и пониженный - у СЧ животных, что, возможно, обусловлено значительными исходными различиями в уровне 5-НТ в нервных клетках этих групп животных.

Полученные результаты свидетельствуют о возможных анксиогенных, анксиолитических и противосудорожных эффектах исследуемого препарата у крыс линии Вистар с различным фенотипом нервной системы и разным исходным уровнем моноаминов головного мозга.

STUDIES OF EFFECTS OF SELECTIVE SEROTONIN REUPTAKE INHIBITOR FLUOXETINE IN SEIZURE REACTIONS AND INBORN BEHAVIOR OF RATS WITH DIFFERENT RESISTANCE TO AUDIOGENIC STRESS

M.B. Majidi¹, Kh.Yu. Ismailova²

¹University "Azad", Tabriz, Islamic Republic Iran;

² Institute of Physiology n.a. A.I.Karaev Azerbaijan National Academy of Sciences, Baku, Hismailova@azdata.net

The effect of serotonin selective reuptake inhibitor fluoxetine on etological parameters of exploratory behavior in the open field test and in seizure reactions in the Wistar male rats with different resistant to audiogenic stressful stimuli was studied.

Comparative analysis of the behavior of control and experimental animals revealed its opposite directional changes in the open field under the effect of fluoxetine (25 mg/kg into the stomach by iron tubing 1 hour before the experiment) in the rats seizure - tolerant (ST- not subjected to seizures) and in the seizure-sensitive (SS – predisposed to seizures) to audiogenic stress of rats, differing by inborn ratio of brain biogenic amines. Biochemical analysis of amines' levels in the different brain structures showed that ST rats originally differ by higher level of noradrenalin, while SS animals rats differed by increased levels dopamine and serotonin 5-HT.

Single administration of fluoxetine to rats with different individual reactivity of nervous system allowed to studying the effect of serotonin upregulation in some behavioural models. It was shown that in the ST rats the drug led to decreasing of exploratory behaviour relatively to the controls, particularly, led to significant decreasing in the number of crossed squares and number of rearings during all the period of test and to significant increasing of number and duration of grooming acts which reflects the emotional excitability of animals in an unusual situation. In the SS animals characterized with high predisposition to audiogenic seizures, this drug declined emotional excitability and strength of seizure reactions.

It is proposed that different expression of behavior in the rats with different phenotypes of nervous system under the effect of the preparation is related to different character of impact of increased 5-HT level on serotonin receptors, having different level of expression in the nerve cells in the ST and SS rats: increased one in ST and decreased in SS rats. The different character of expression of serotonin receptors is related to significant original differences in 5-HT level in the nerve cells of these animals.

The results indicate to possible anxiogenic, anxiolytic and anti-seizure effects of the studied drug in Wistar rats with different nervous system phenotype and different original brain monoamines' levels.

ИССЛЕДОВАНИЕ КОМБИНИРОВАННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРО- И АНТИОКСИДАНТОВ НА ПРОЛИФЕРАЦИЮ И ИНДУКЦИЮ ДИФФЕРЕНЦИРОВКИ КЛЕТОК НЕЙРОБЛАСТОМЫ МЫШИ В БЕССЫВОРОТОЧНЫХ СРЕДАХ
С.Н. Мякишева¹, М.М. Поцелуева²

¹ УРАН Институт биофизики клетки РАН, г. Пущино, Московская область, Россия, myakisheva@mail.ru

² УРАН Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, г. Пущино, Московская область, Россия

Исследовано влияние прооксидантов - пероксида, кумилгидропероксида и трет-бутилпероксида и антиоксиданта - антиоксидант/ фосфолипидного наноконплекса «Фламена» - на пролиферацию и индукцию дифференцировки клеток нейробластомы мыши N1E-115 клон C-1300 в культуральной среде без сыворотки и при последовательном комбинированном воздействии препаратов *in vitro*. Показано, что при культивировании в среде, содержащей 10% сыворотки, действие как антиоксидантов, так и прооксидантов вызывает торможение пролиферации на 35-45% и индукцию дифференцировки для антиоксидантов в пределах 21-25 %, для прооксидантов - 7-10 % от общего количества клеток. Удаление сыворотки вызывало дифференцировку клеток в диапазоне 28-33%% при использовании каждого из исследуемых препаратов с обычной посевной концентрацией клеток. При снижении посевной дозы клеток в 2 раза и последовательном добавлении про- и антиоксидантов в разных комбинациях удалось увеличить количество дифференцированных клеток до 52-54%%.

Эксперименты показали, что при добавлении пероксида в концентрации 10^{-6} М с пониженной посевной дозой клеток в 2 раза наблюдалась дифференцировка до 41% от общего количества клеток на 2-3 сутки культивирования. При добавлении кумилгидропероксида в концентрации 10^{-7} М и трет-бутилпероксида в концентрации 10^{-4} М наблюдалась наибольшая индукция дифференцировки в пределах 30-33%% от общего количества клеток на 2-3 сутки культивирования при пониженной в 2 раза посевной дозе клеток. Добавление антиоксидант/ фосфолипидного наноконплекса «Фламена» в концентрации 10^{-7} М при посеве с пониженной концентрацией клеток вызывало дифференцировку до 44% клеток на 2-3 сутки культивирования. При комбинированном воздействии препаратов наблюдалась дифференцировка до 52-54%% при последовательном добавлении антиоксидант/ фосфолипидного наноконплекса «Фламена» в концентрации 10^{-7} М и пероксида в концентрации 10^{-6} М.

Таким образом, установлено, что удаление сыворотки из культуральной среды и уменьшение посевной дозы клеток в 2 раза значительно усиливает индукцию дифференцировки клеток нейробластомы мыши N1E-115 как при действии отдельных препаратов, так и при последовательном комбинированном воздействии про- и антиоксидантов.

THE RESEARCH A PROLIFERATION AND A DIFFERENTIATION OF MOUSE NEUROBLASTOMA CELLS BY THE COMBINED ACTION BOTH PRO- AND ANTIOXIDANTS IN THE SERUM-FREE MEDIA
S.N. Myakisheva¹, M.M. Potselueva²

¹ Institute of cell biophysics of Russian Academy of Science, Pushchino, Moscow region, Russia, myakisheva@mail.ru; ² Institute of Theoretical and Experimental Biophysics of Russian Academy of Science, Pushchino, Moscow region, Russia

Influence of prooxidants -hydrogen peroxide, **cumil-hydroperoxide** and tret-butyl peroxide- and an antioxidant - an antioxidant / phospholipid nanocomplex "Flamena" on proliferation and an induction of a differentiation of mouse neuroblastoma N1E-115 cells of clone C-1300 in the serum-free media and consecutive combined influence is investigated *in vitro*. It is shown that action both an antioxidant and prooxidants by cultivation

in the medium containing 10 % serum causes braking proliferation on 35-45 % and induce a differentiation of mouse neuroblastoma cells for antioxidants within the 21-25 %, for prooxidants- 7-10 % from total of cells. Removal of serum causes a differentiation of cells in a range 28-33 %% at use of each of researched preparations with usual sowing concentration of cells. Reduction in 2 times a sowing doze of cells and consecutive addition both pro- and antioxidants in different combinations allow to increase amount of the differentiated cells up to 52-54 %%. Experiments show that the differentiation up to 41 % cells for 2-3 day of cultivation is observed by addition of peroxide in concentration $10^{-6}M$ with the lowered sowing in 2 times doze of cells. At addition of **cumil-hydroperoxide** in concentration $10^{-7}M$ and tert-butyl peroxide in concentration $10^{-4}M$ the maximal induction of a differentiation was observed within the 30-33 %% from total of cells for 2-3 day of cultivation at the lowered sowing in 2 times doze of cells. Addition an antioxidant /phospholipid nanocomplex "Flamena" in concentration $10^{-7}M$ at crop with the lowered concentration of cells increases amount of the differentiated cells up to 44 % by 2-3 day of cultivation. At the combined influence of preparations the differentiation up to 52-54 %% is observed at consecutive addition an antioxidant /phospholipid nanocomplex "Flamena" concentration $10^{-7}M$ and peroxide concentration $10^{-6}M$.

Thus, it is established that removal of serum from cultural medium and reduction of a sowing doze of cells in 2 times strengthens considerably an induction of a differentiation of mouse neuroblastoma N1E-115 cells both at action of separate preparations, and at the consecutive combined influence both pro- and antioxidants.

ВЛИЯНИЕ ИНГИБИТОРОВ ТРИПТОФАН-КИНУРЕНИНОВОГО МЕТАБОЛИЗМА НА ДВИГАТЕЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ *DROSOPHILA MELANOGASTER*

Навроцкая В.В.¹, Воробьева Л.И.¹, Оксенкруг Г.Ф.²

¹Харьковский национальный университет имени В.Н.Каразина, Харьков, Украина; livorobyova@ukr.net;

²Тафтский университет, Тафтский медицинский центр, Бостон, США.

Основной небелковый путь метаболизма триптофана – образование кинуренина (KYN). Было показано, что KYN и его производные ингибируют двигательную активность у крыс и мышей. Однако, в экспериментах с насекомыми (дрозофила, пчела) установлено стимулирующее действие KYN на локомоторную активность (ЛА). Нейродегенеративные изменения могут быть причиной сокращения продолжительности жизни и возникновения возраст-ассоциированных нарушений ЛА. Ранее нами было показана повышенная, в сравнении с мухами дикого типа, продолжительность жизни у линий с мутациями кинуренинового пути обмена, а также у мух дикого типа, развившихся на среде с добавлением ингибиторов индоламин-2,3-диоксигеназы (IDO), фермента, ответственного за превращение триптофана в кинуренин. Цель настоящего исследования – оценка действия ингибиторов IDO на локомоторную активность *Drosophila melanogaster*. ЛА определяли следующим образом: мух помещали в пробирку длиной 10 см (над которой находилась такая же перевернутая пробирка) и осторожно стряхивали книзу. Оценивали процент особей, переместившихся в течение 30 с в верхнюю пробирку.

Ингибиторы IDO, берберин (изохинолиновый алкалоид, выделяемый из *Berberis aristata*, одного из главных лекарственных растений, применяемых в индийской и китайской медицине) и миноциклин (противовоспалительный антибиотик) при добавлении в питательную среду (в концентрациях соответственно 1 мМ и 0,87 мМ) стимулировали ЛА у мух дикого типа (Oregon). Эффект берберина был большим по сравнению с действием миноциклина: берберин повышал ЛА самок на 39%, самцов – на 80% (в сравнении с контролем), миноциклин повышал ЛА самок на 19%, самцов – на 39%. Установлены также стимуляция жизнеспособности дрософилы при действии берберина и негативный эффект миноциклина.

Отметим, что берберин и миноциклин, будучи сильными ингибиторами IDO, могут опосредовать свой эффект также и через другие пути метаболизма. Оценка действия данных веществ на продолжительность жизни и проявление возраст-ассоциированных нарушений локомоции – предмет наших дальнейших исследований.

THE EFFECT OF THE INHIBITORS OF TRYPTOPHAN-KYNURENINE METABOLISM ON LOCOMOTOR ACTIVITY IN *DROSOPHILA MELANOGASTER*

Navrotskaya V.V.¹, Vorobyova L.I.¹, Oxenkrug G.F.²

¹V.N.Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine; livorobyova@ukr.net; ²Tufts University, Tufts Medical Center, Boston, USA.

The major non-protein metabolic pathway of tryptophan (TRY) is formation of kynurenine (KYN). KYN and its derivatives were reported to inhibit locomotion in rats and mice. However, studies in the insects (*drosophila* and honey bees) suggested stimulating effect of KYN on locomotion. Neurodegenerative changes reduce life span and lead to age-related locomotor impairment. We have found prolonged life span of *Drosophila* mutants deficient for KYN formation and of wild type flies treated with the inhibitors of indoleamine 2,3-dioxygenase (IDO), the rate limiting enzyme of KYN formation from TRY. Present study aimed to assess the effect of IDO inhibitors of locomotor activity of *Drosophila melanogaster*. Locomotor activity was evaluated by negative geotaxis. Flies were placed in a 10 cm tube (over which another tube was inverted), and lightly tapped to the bottom. The percent of individuals traveled in 30 s to the top tube was determined. As IDO inhibitors selected for the present study are available for human use, their effects on viability were as well evaluated.

IDO inhibitors, berberine (isoquinoline alkaloid isolated from *Berberis aristata*, a major herb widely used in Indian and Chinese systems of medicine) and minocycline (antiinflammatory antibiotic) stimulated locomotor activity of wild type (Oregon) flies when added to the nutritive medium (concentrations were 1 mM and 0.87 mM respectively). The locomotion-stimulating effect of berberine was greater than that of minocycline: berberine increased climbing locomotor activity by 39% in females and by 80% in males (as compared with control flies) while minocycline increased climbing locomotor activity by 19% in females and by 39% in males.

Berberine was found also to stimulate viability of drosophila and decrease pupae lethality. Minocycline had some negative effect on viability. Higher doses of applied inhibitors essentially decreased survival of flies.

Both berberine and minocycline are strong IDO inhibitors. However, their effect might be mediated via some other mechanisms (e.g., up-regulation of serotonin and noradrenaline and dopamine). Our data suggest that inhibition of TRY – KYN metabolism might, at least, contribute to stimulating effect of these compounds on locomotion. The assessment of the effects of IDO inhibitors on age-related locomotor impairment and life span are in progress.

ЭЭГ ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ ОБРАЗНОЙ ТВОРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Нагорнова Ж.В., Шемякина Н.В.

Институт мозга человека им. Н.П. Бехтеревой РАН, Санкт-Петербург, Россия, nagornova_zh@mail.ru

В работе рассматривается влияние инструкций, стимулирующих преимущественное использование одного из факторов творческого мышления (беглости, гибкости или оригинальности) на изменения нейрофизиологических показателей (ЭЭГ) в процессе творческой деятельности. Факторы творческого мышления – беглость, гибкость и оригинальность были выделены Гилфордом (Guilford, 1950). При проведении исследования мы создавали при помощи инструкций условия, в которых участникам необходимо было использовать преимущественно один из факторов творческого мышления.

В исследовании приняли участие 30 человек (12 мужчин), средний возраст 21 год. Для выполнения участникам предлагалось три творческих и одно нетворческое задание. В качестве творческих заданий использовались модифицированные задания из субтеста Торранса на определение невербальной креативности «эскизы», в адаптации Дружинина (1999). В задании на «беглость» на предложенных эскизах необходимо было нарисовать как можно больше любых изображений. В задании на «гибкость» необходимо было нарисовать как можно больше объектов, принадлежащих к различным классам, не повторяясь (например, животные, растения, техника и т.д.). В задании на «оригинальность» необходимо было создать максимально оригинальные изображения, придумать такие рисунки, которые не смог бы придумать никто другой. В нетворческом, контрольном задании необходимо было чертить на листе линии и кривые без специальной системы. Каждое задание выполнялось в течение 3-х минут. Во время выполнения заданий проводилась монополярная регистрация ЭЭГ от 19 электродов, расположенных на поверхности головы по системе 10-20, посредством компьютерного электроэнцефалографа «Мицар-ЭЭГ». В качестве референтного электрода использовался объединенный ушной электрод. Регистрация и анализ данных проводился при помощи программного пакета WinEEG (авторское право Пономарев В.А., Кропотов Ю.Д., РФ 2001610516, 08.05.2001). На безартефактных участках ЭЭГ вычислялись средние значения мощности для каждого отведения в шести диапазонах ЭЭГ: тета (4-7 Гц), альфа1 (7.5-9.5 Гц), альфа2 (10-12.5 Гц), бета1 (13-18 Гц), бета2 (18.5-30 Гц), гамма (30.5–40 Гц). Полученные значения мощности подвергались нормализации посредством преобразования $Y=\log X$. Для статистического анализа данных использовался дисперсионный анализ ANOVA по плану персональных сравнений для взаимодействия факторов «состояние» и «отведение» с учетом поправки на множественность сравнений Greenhouse-Geisser. При сравнении творческих заданий с контрольным заданием наблюдается уменьшение мощности ЭЭГ в тета диапазоне в лобных зонах и увеличение мощности в остальных диапазонах (альфа1, альфа2, бета1, бета2, гамма) для всех типов заданий. Схожий паттерн изменений мощности ЭЭГ при сравнении всех творческих заданий с нетворческим заданием предполагает принципиально единый механизм творческой деятельности вне зависимости от используемых факторов (задаваемых инструкцией), при этом наблюдается увеличение мощности ЭЭГ и в альфа, и в бета диапазонах. Увеличение альфа волновой активности наблюдается во время процессов воображения (Klinger et al., 1973) и творческой деятельности (Martindale et al., 1978; Fink et al., 2006). Возможно, при этом альфа активность выступает не как показатель снижения корковой активации (что подтверждается одновременным увеличением мощности высокочастотных ритмов), а как показатель внутренне ориентированного внимания (см. Cooper et al., 2003) при мысленном представлении объектов. Увеличение мощности ЭЭГ в высокочастотных диапазонах может соотноситься с творческим мышлением (Бехтерева, 2006).

На первом этапе работа была поддержана субсидией правительства Санкт-Петербурга (2010 г), далее – грантом РГНФ 11-36-00535a2.

EEG STUDY OF NONVERBAL CREATIVE THINKING FACTORS

Nagornova Zh.V., Shemyakina N.V.

N.P. Bechtereva Institute of the Human Brain RAS, St.-Petersburg, Russia, nagornova_zh@mail.ru

The aim of study was to reveal EEG correlates of creative thinking components - fluency, flexibility and originality during performance of figural Torrance test.

In our study we suggested our volunteers three creative tasks (with various instructions) and one noncreative (control) task. In creative "fluency" task volunteers drew as many pictures as possible. In creative "flexibility" task volunteers drew pictures from different classes (animals, flowers, equipment). In creative "originality" task volunteers drew any original, creative pictures. In noncreative task ("scratch" task) volunteers drew lines without any system. EEG was recorded from 19 scalp electrodes (according to the international system 10-20). We calculated spectral power in theta, alpha1, alpha2, beta1, beta2 and gamma bands, using ANOVA for analyzing "state"x"zone" interaction and obtained significant EEG power differences ($p < 0.05$) with Greenhouse-Geisser correction for comparison of creative versus non creative tasks performance.

In comparisons: all creative tasks versus "scratch" task, we observed increase of EEG power in alpha1, alpha2, beta1, beta2 and gamma bands that could reflect imagination processes (by characteristics of higher frequency bands) and internal focused attention state (by characteristics of alpha frequency band) that characterizes creative thinking processes.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НОВЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ПИРИМИДИНА НА ФИЗИЧЕСКУЮ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ КРЫС

Назаров Н.Г.^{1,2}, Зуева И.В.¹, Савельев А.А.¹, Семенов В.Э.², Галяметдинова И.В.², Резник В.С.², Зобов В.В.^{1,2}

¹Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия; ²Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт органической и физической химии им.А.Е. Арбузова Казанского научного центра РАН, Казань, Россия; nail-naz@yandex.ru

Производные пиримидина, согласно общепринятой классификации, отнесены к средствам пластического (анаболического и антикатаболического) действия, которые неспецифически активируют ферментные и коферментные системы, стимулируют биосинтез белка и процессы регенерации тканей. Поэтому их применение оправдано в экологии труда и спорта в качестве веществ, способствующих восстановлению работоспособности после экстремальных нагрузок. Целью данной работы является разработка новых недопинговых средств повышения физической работоспособности на основе производных пиримидина.

Эксперименты проводились по методике «принудительного плавания до полного отказа» (Dawson S.A., Horvath S.A.) в условиях острого (однократного; per os) и курсового (многократного; per os) введения соединений белым лабораторным крысам. Оценка влияния соединений на физическую работоспособность осуществлялась по изменению времени плавания животных при температуре воды 29-30°C с грузом 7% от массы тела. С целью выявления соединений-лидеров статистическую обработку данных проводили двумя способами: по общепринятым непараметрическим тестам Манна-Уитни и Вилкоксона, а также в статистической среде R 2.13.0 с использованием обобщенной линейной модели с гамма-распределением. Для дополнительного контроля использовались непараметрические перестановочные тесты (ANOSIM) из пакета "vegan" в той же среде.

Среди изученных 30 производных пиримидина наилучшие результаты по стимуляции физической работоспособности в дозах 5,0-20,0 мг/кг (1/100-1/1000 от ЛД₅₀) получены для двух соединений, представляющих собой аналоги лекарственного средства Ксимедон.

STUDY THE EFFECTS OF NEW PYRIMIDINE DERIVATIVES ON PHYSICAL PERFORMANCE IN RATS

Nazarov N.G.^{1,2}, Zueva I.V.¹, Saveliev A.A.¹, Semenov V.E.², Galyametdinova I.V.², Reznik V.S.², Zobov V.V.^{1,2}

¹ Kazan (Volga Region) Federal University; Kazan, Russia; ² A.E. Arbuзов Institute of Organic and Physical Chemistry, Kazan Scientific Centre, Russian Academy of Sciences, Kazan, Russia

Pyrimidine derivatives according to the standard classification have anti-catabolic and anabolic effects, which activate enzyme and coenzyme systems in non-specific manner, stimulate biosynthesis of the proteins and processes of the tissue regeneration. So, these derivatives are very interesting for the ecology of labor and sport as substances facilitates recreation of the physical efficiency after the extreme stress.

Aim of our work was designing and studying of the new pyrimidine derivatives with non-dope effects for the physical efficiency.

In our experiments we used forced swim test (Dawson S.A., Horvath S.A) after the single or multiple introduction (during of the several days) of compounds under study to white laboratory rats. Compounds effects for the physical efficiency estimates as a changing in time of animal's swimming (water temperature 29-30°C and with load 7% from the body weight). All dates were analyzed in two ways: by the universal non-parametric Mann-Whitney test and the Wilcoxon test and also by the statistical program R 2.13.0 using a generalized linear model with a gamma distribution. For additional control was used non-parametric permutation test (ANOSIM) of the "vegan" pack in the same statistical program.

We investigated 30 pyrimidine derivatives. The best results were obtained for the two compounds – analogs of the drug Xymedon. These compounds stimulate physical efficiency of rats in doses 5,0-20,0 mg / kg (1/100-1/1000 from the LD₅₀).

СПЕЦИФИЧЕСКОГО АНТАГОНИСТА [³H]ПРАЗОЗИНА α_1 -АДРЕНОРЕЦЕПТОРАМИ МЕМБРАН КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА КРЫС

Нестерова Л.А., Манухин Б.Н.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН, 119334, Россия, Москва, ул. Вавилова, 26; электронная почта: manukhinb@mail.ru

Исследовано влияние активации и ингибирования серотониновых рецепторов серотином (5HT) и миансеринном на связывание специфического неселективного антагониста α_1 -адренорецепторов [³H]празозина в мембранах коры головного мозга крыс. Установлено, что для α_1 -адренорецепторов лиганд-рецепторное взаимодействие соответствует модели: один пул рецепторов и присоединение двух молекул лиганда к одному рецептору. Параметры связывания [³H]празозина – $K_d=1.85\pm 0.16$ нМ, $B_{max}=31.14\pm 0.35$ фмоль/мг белка, $n=2$. При активации 5HT-рецепторов серотином изменяется характер связывания лиганда – определяется два пула рецепторов с параметрами: $K_{d1}=0.61\pm 0.04$, $K_{d2}=3.82\pm 0.15$ нМ, $B_{m1}=6.60\pm 0.70$, $B_{m2}=25.63\pm 0.39$ фмоль/мг белка, $n=2$. Чувствительность высокоаффинного пула возрастает в 3 раза, низкоаффинного снижается в два раза по сравнению с контролем. Величина максимальной реакции (B_{max}) не изменяется. При ингибировании 5HT-рецепторов миансеринном связывание радиоактивного лиганда с α_1 -адренорецепторами происходит по той же модели, что и контрольное связывание. Чувствительность к [³H]празозину снижается в два раза, а концентрация активных α_1 -адренорецепторов изменяется незначительно ($K_d=3.97\pm 0.12$ нМ, $B_{max}=40.03\pm 0.55$ фмоль/мг белка).

Предполагается, что α_1 -адренорецепторы в мембранах головного мозга крыс существуют в виде димеров. Выявлено модулирующее действие серотонина и миансерина на связывание специфического антагониста α_1 -адренорецепторами, которое проявляется в изменении параметров и общего характера связывания [³H]празозина.

SEROTONINERGIC AGONISTS AND ANTAGONISTS – ARE THE MODULATORS OF THE α_1 - ADRENOCEPTORS ACTIVITY IN RAT CORTEX BRAIN MEMBRANES

Nesterova L.A., Manukhin B.N.

The Federal public budget establishment of Science Institute of Developmental Biology RAS named by N.K. Koltsov. 119334 Russia, Moscow, ul. Vavilova, 26, e-mail : manukhinb@mail.ru

The activation and inhibition of serotonin receptors by serotonin and miancerine influence on the specific nonselective α_1 -antagonist [³H]prazosine binding on rat cerebral cortex membranes was studied. It was shown, the ligand-receptor interaction for α_1 -adrenoceptors corresponded to the model, suggesting the presence one pool of receptors and binding two ligand molecules to the receptor. The parameters of [³H]prazosine binding to α_1 -adrenoceptors were: $K_d=1.85\pm 0.16$ nM, $B_{max}=31.14\pm 0.35$ fmol/mg protein, $n=2$. In activation of 5HT-receptors by serotonin, the the character of ligand binding was changed – two polls of receptors were detected with the parameters $K_{d1}=0.61\pm 0.04$, $K_{d2}=3.82\pm 0.15$ nM, $B_{m1}=6.60\pm 0.70$, $B_{m2}=25.63\pm 0.39$ fmol/mg prot., $n=2$. The affinity of high-affinity poll increases 3 fold, low-affinity pool decreases two fold to the comparison to control. The value of maximal reaction (B_{max}) does not changes. In ingibition of 5HT-receptors by miancerine the binding of radioactive ligand to α_1 -adrenoceptors occurs to the same model, like the control binding. The affinity to [³H]prazosine decreases two folds, and the concentration of active α_1 -adrenoceptors changes on 28% ($K_d=3.97\pm 0.12$ nM, $B_{max}=40.03\pm 0.55$ fmol/mg prot.).

The affinity of active α_1 -adrenoceptors to [³H] prazosine and their concentration increased to 27% ($K_d=1.36\pm 0.03$ nM), and 84% ($B_{max}=57.37\pm 0.28$ fmol/mg prot.) accordingly. Under the influence of propranolole the character of ligand binding was changed – two polls of receptors were detected with the parameters $K_{d1}=1.13\pm 0.09$, $K_{d2}=6.07\pm 1.06$ nM, $B_{m1}=11.36\pm 1.77$, $B_{m2}=51.09\pm 0.41$ fmol/mg prot., $n=2$. The concentration of the active receptors (B_{max}) increases two fold.

The data suggest that α_1 -adrenoceptors in rat cerebral cortex exist as dimers. It was detected the modulatory effects of serotonin and miancerine on the specific binding to α_1 -adrenoceptors, which is displays in the changing of the [³H]prazosine binding parameters and on the of the binding character.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КАРТЫ БИНАУРАЛЬНЫХ ПРИЗНАКОВ ЛОКАЛИЗАЦИИ ИСТОЧНИКА ЗВУКА В СЛУХОВОЙ СИСТЕМЕ

Никитин Н.И., Рочева М.И.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург, Россия, nin@infran.ru.

Локализация источника звука определяется частотно-зависимыми признаками звука, в том числе бинауральные признаки – межшумные различия стимуляции по времени и интенсивности. В реальной обстановке относительный вес каждого из локализационных признаков зависит от спектра сигнала, его временной структуры и акустического контекста. На нижних уровнях слуховой системы, включая верхнюю оливу, локализационные признаки обрабатываются по отдельности в анатомически отдельных образованиях мозга. С переходом к среднему мозгу (задний холм) такая функционально-анатомическая сегрегация постепенно утрачивается благодаря конвергенции информации с нижележащих уровней. В

заднем холме группы нейронов, принадлежащие к одному функциональному типу, образуют локальные скопления или кластеры, соседствующие с кластерами другого функционального типа. Такая организация разных классов нейронов, группирующихся в локальных участках заднего холма, создает основу для интеграции информации о различных локализационных признаках звука. Переход от отдельного к обобщенному описанию признаков определяет возможность оценки взаимосвязи признаков и их совместной обработки. Кластерная организация нейронов, участвующих в пространственном анализе звука, сохраняется на уровне слуховой коры. На примере функциональных карт нейронного представления бинауральных признаков звука в слуховой системе рассматриваются особенности организации нейронных кластеров вдоль тонотопического градиента и по нормали к нему. Предполагается, что кластерная организация нейронов может не только обеспечивать интегральный анализ пространственных признаков звука, но также служить основой для выделения того или иного признака в качестве приоритетного в конкретных условиях локализации источника звука.

Работа выполнена при поддержке грантом РФФИ № 09-04-01542-а.

FUNCTIONAL MAPS OF THE BINAURAL LOCALIZATION CUES IN THE AUDITORY SYSTEM

Nikitin N.I., Rocheva M.I.

I.P.Pavlov Institute of Physiology, S-Petersburg, Russia, nin@infran.ru

Sound source localization is mediated by several frequency-specific cues, including the binaural cues – the interaural time and intensity differences. In a natural environments the relative weights of the localization cues depends on the frequency and temporal structure of the sound and acoustic context. At lower stages of the auditory pathway (up to superior olive) the localization cues are processed separately in the anatomically segregated nuclei. Within the inferior colliculus a segregation of localization cues is less evident due to substantial convergence of information across ascending pathways. In the inferior colliculus the neurons with similar binaural tuning properties are organized in local functional clusters separated by clusters of different functional types. Such clustered representation of the different neuronal classes grouped in a local domains of the inferior colliculus is thought to provide the integration of auditory cues information. The transition from separated to integrated analysis of the binaural cues determines a possibility for auditory neurons to combine different location cues and provide a mixed processing. A clustered of binaural cues is also found in the auditory cortex. Functional maps of neuronal representation of the binaural cues in the auditory system are shown to consider a specificity of the neuron clusters organization along the tonotopic gradient and in the orthogonal direction. It is assumed that neuronal cluster organization provides the integration of localization cues along with enhanced representation of the dominant cues depending on environment conditions.

This study was supported by grants RFFI 09-04-01542-а

ФЛУОРЕСЦЕНТНАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ АКТИВНОСТИ НАД(Ф)Н-ЗАВИСИМЫХ РЕДУКТАЗ КСЕНОБИОТИКОВ В КОМПАРТМЕНТАХ КЛЕТОК МОЗГА НА ТОНКИХ ОСТРЫХ СРЕЗАХ

Никифорова А.Б., Фадеев Р.С., Круглов А.Г.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт теоретической и экспериментальной биофизики Российской академии наук, Пушкино, Россия; krugalex@rambler.ru

НАД(Ф)Н-зависимые редуктазы (цитохром Р450 редуктаза, цитохром b5 редуктаза, ДТ-диафоразы NQO1 и NQO2, и т.п.) нервной ткани играют важную роль во многих физиологических процессах, синтезе гормонов, нейромедиаторов, фосфолипидов, церамидов, а так же в активации, трансформации, детоксикации лекарственных препаратов и других ксенобиотиков. В данной работе мы приводим характеристику метода флуоресцентной визуализации НАДН- и НАДФН-зависимых редуктаз на острых тонких срезах тканей. Метод основан на способности НАД(Ф)Н оксидоредуктаз восстанавливать люцигенин до высоко флуоресцирующего водонерастворимого диметилбиакридена по двухэлектронному механизму (NQO1, NQO2) или через два последовательных этапа одноэлектронного восстановления с промежуточным продуктом катион-радикалом (НАДН цитохром b5 редуктаза, НАДФН цитохром Р450 редуктаза). Различная субстратная специфичность, чувствительность к ингибиторам НАДФН оксидоредуктаз, изменение кажущегося механизма восстановления люцигенина оксидоредуктазами внешней мембраны митохондрий (с одноэлектронного на двухэлектронный) при блокировании спонтанного окисления катион-радикала цитохром с оксидазой, а также использование маркеров субклеточных компартментов позволяют оценивать активность диафораз, НАДН- и НАДФН-зависимых редуктаз в разных отделах клетки. Предлагаемый метод является модификацией разработанного ранее цитофлуориметрического метода для полуколичественной оценки активности НАДН- и НАДФН-зависимых редуктаз внешней мембраны митохондрий и цитозоля для интактных и пермеабелизованных клеток (Kruglov AG, Solov'eva ME, Teplova VV, Flow cytometry-based assay for the activity of NAD(P)H oxidoreductases of the outer mitochondrial membrane. Anal Biochem. 2009, 15;395(2):134-43). В отличие от ранее разработанного, он позволяет сравнивать активность НАД(Ф)Н-зависимых оксидоредуктаз не только в клетках разных форм, размеров и их комбинациях, но и в тонких срезах мозга и других тканей (почки, сердце). Метод может быть полезен для изучения роли НАД(Ф)Н оксидоредуктаз в физиологических и патофизиологических процессах.

FLUORESCENT VISUALIZATION OF ACTIVITY OF NAD(P)H-DEPENDENT REDUCTASES OF XENOBIOTICS IN CELLULAR COMPARTMENTS OF BRAIN ON ACUTE TISSUE SLICES

Nikiforova A.B., Fadeev R.S., Kruglov A.G.

Institute of Theoretical and Experimental Biophysics RAS, Pushchino, Russian Federation; krugalex@rambler.ru

NAD(P)H-dependent reductases (cytochrome P450 reductase, cytochrome b5 reductase, DT-diaphorases, NQO1 and NQO2, etc.) in the nervous tissue participate in numerous crucial physiologic processes, biosynthesis of hormones, neurotransmitters, phospholipids, ceramides, as well as in activation, transformation, detoxification of drugs and other xenobiotics. In the present work we characterize the method for fluorescent visualization of NADH-

and NADPH-dependent reductases on acute thin tissue slices. The method is based on the ability of NAD(P)H oxidoreductases to reduce lucigenin to highly fluorescent water-insoluble dimethylbiacridene via two-electron mechanism (NQO1, NQO2) or via two consecutive one-electron reductive steps with cation-radical intermediate (NADH cytochrome b5 reductase, NADPH cytochrome P450 reductase). Different substrate specificity and sensitivity to inhibitors of NAD(P)H oxidoreductases, change of apparent mechanism of lucigenin reduction by the oxidoreductases of the outer mitochondrial membrane (from one- to two-electronic) upon the blocking of spontaneous cation-radical oxidation by cytochrome c oxidase, as well as the application of the markers of intracellular organelles allow one to assess the activity of diaphorases, NADH- and NADPH-dependent reductases in various cellular compartments. The proposed method is a modification of the early described fluorescent cytometric approach for the semiquantitative assessment of the activity of NADH- and NADPH-dependent reductases of xenobiotics in the outer mitochondrial membrane and cytosole in intact and permeabilized cells (Kruglov AG, Solov'eva ME, Teplova VV, Flow cytometry-based assay for the activity of NAD(P)H oxidoreductases of the outer mitochondrial membrane. *Anal Biochem.* 2009, 15;395(2):134-43). The new method, in contrast to the previous one, allows to compare the activity of NAD(P)H oxidoreductases in cells of different shape, size and in their mixtures, and also in acute thin slices of brain and other tissues (heart, kidney). The method will be useful in the investigations of the role of NAD(P)H oxidoreductases in various physiologic and pathophysiologic processes.

БЕЛКИ СЕМЕЙСТВА NXF УЧАСТВУЮТ В ФОРМИРОВАНИИ И ФУНКЦИОНИРОВАНИИ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Никулина А.О., Голубкова Е.В., Мамон Л.А.

Санкт-Петербургский Государственный Университет, Санкт-Петербург, Россия; anna.o.nikulina@gmail.com

Белки семейства NXF (Nuclear eXport Factors, факторы ядерного экспорта) известны у широкого спектра организмов от дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* до млекопитающих. Среди этих белков главным является NXF1 (Mex67p у дрожжей), осуществляющий глобальный ядерно-цитоплазматический экспорт мРНК в клетках. К этому же семейству относятся и продукты паралогов генов *nxf1*, описанные для дрозофилы и млекопитающих. Многие паралоги обладают ткане- и/или органо-специфичностью. Особый интерес представляют нейроспецифичные паралоги: это гены *Mm nxf2,7* мыши и *Hs nxf5* человека. Продукты этих генов выявляются в теле и отростках нейронов в виде гранул. Для генов *Dm nxf2-4* нейроспецифичные функции не описаны. В то же время, полученные нами данные, а также характер экспрессии гена *Dm nxf1* и проявления ряда мутаций позволяют утверждать, что специализированные для нервной системы функции у дрозофилы выполняет сам белок Dm NXF1.

Среди мутаций по гену *Dm nxf1* (*small bristles, sbr*) наибольший интерес представляет рецессивный летальный аллель *sbr*¹². Самцы, несущие этот аллель на фоне аллеля дикого типа, характеризуются нарушением сперматогенеза и брачного поведения: изменяется брачная песня, они не спариваются с самками. Анализ структуры головного нервного ганглия у таких самцов выявил нарушение строения рада нервных центров. Наиболее сильно измененными оказались эллипсоидное тело и зрительные доли. Мы проанализировали распределение белка Dm NXF1 в ткани ганглия. Оказалось, что белок Dm NXF1 маркирует определенные нейробласты и их потомков, причем выявляется в виде крупных гранул в цитоплазме этих клеток. Кроме того, этот белок локализуется в виде крупных гранул в теле и отростках нейронов. Характер распределения белка Dm NXF1 в отростках нейронов указывает на то, что белок Dm NXF1, по-видимому, участвует и в цитоплазматическом транспорте мРНК, а не только в ядерном экспорте. Вероятно, белок Dm NXF1 в цитоплазме сопровождает только некоторые РНК, имеющие большое значение для формирования и функционирования определенных центров головного нервного ганглия. Известно, что у человека потеря функции белка Hs NXF5 приводит к умственной отсталости, более того, при этом нарушается и структура мозга. Таким образом, определение нейроспецифичной функции белка Dm NXF1 у дрозофилы поможет пролить свет на механизмы, лежащие в основе нарушения формирования и функционирования головного мозга, связанного с потерей функции белка Hs NXF5 у человека.

Работа поддержана грантами РФФИ 09-04-00697-а и НШ-6455.2010.4.

PROTEINS OF NXF FAMILY PARTICIPATE IN FORMATION AND FUNCTIONING OF NERVOUS SYSTEM

Nikulina A.O., Golubkova E.V., Mamon L.A.

Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg, Russia; anna.o.nikulina@gmail.com

The proteins of the NXF (Nuclear eXport Factors) family are known to exist in organisms ranging from yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) to mammals. NXF1 (Mex67p in yeast) is most important protein of this family and essential for general mRNAs export from the nucleus. Paralogous genes in the NXF family have been found in metazoans. Expression of some paralogous genes is characterized by tissue and/or organ specificity. Neural-specific mouse genes *Mm nxf2, 7* and the human gene *Hs nxf5* are of particular interest. Products of these genes can be observed in bodies and in outgrowths of neurons in the form of granules. The neural-specific functions have not been described for fruit fly genes *Dm nxf2-4*. At the same time, the data obtained by us about the character of expression of the *Dm nxf1* gene and effects of some mutations, allows us to assume that the Dm NXF1 protein carries out specialized functions for the nervous system in the *Drosophila*.

Among the mutations of gene *Dm nxf1* (*small bristles, sbr*), the recessive lethal allele *sbr*¹² poses the greatest interest. The males that are heterozygous of the allele *sbr*¹² to the wild type allele are characterized by a disruption of spermatogenesis and sexual behavior. There are changes of courtship song and these males do not couple with females. The analysis of the nerve ganglion structure of the head in these males has revealed the disruption of some nervous centers. The ellipsoid body and the optic lobes have been observed to undergo the largest number of changes.

Using immuno-staining with antibodies to the C-terminal part of the Dm NXF1 protein, we have demonstrated that Dm NXF1 is localized in the cytoplasm of certain neuroblasts and their offspring. The Dm NXF1 is represented in large granules in the bodies and in outgrowths of neurons. The character of distribution of the Dm NXF1 protein in outgrowths of neurons allows us to assume that protein Dm NXF1 participates in the cytoplasmic transport of mRNAs, as well as in the nuclear export. It is possible that the Dm NXF1 protein accompanies only some mRNAs in the cytoplasm which play a crucial role in the formation and functioning of certain centers of head nervous ganglion.

The loss of function of protein Hs NXF5 in humans is known to lead to mental retardation, moreover, it disrupts the brain structure. Thus, the definition of neural-specific functions of the Dm NXF1 protein in *Drosophila* will help cast light on the mechanisms underlying the disruption of the formation and functioning of the brain in connection with the loss of function of protein Hs NXF5 in humans.

The study has been supported by grants 09-04-00697 and SciSch-6455.2010.4.

НЕКОТОРЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СЕНСОРНОЙ ИНФОРМАЦИИ В ДВИГАТЕЛЬНЫЙ АКТ

Новиков Г.И.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физиологии им. И.П.Павлова
Российской академии наук, Санкт-Петербург, Россия, gennady48novikov@gmail.ru

Мозг всех млекопитающих содержит гигантское количество нейронов, импульсная активность которых лежит в основе различных аспектов поведения таких как управление движениями, ориентация в окружающем нас мире, механизмы мышления. Сто пятьдесят лет назад было показано, что верхнее двухолмие (ВД) является одной из ведущих структур мозга в механизмах управления движения. К настоящему времени известно, что ВД имеет множественные входы от различных сенсорных модальностей (зрение, слух, обоняние). У млекопитающих процессы окулomotorной интеграции в ВД занимают ведущее место. В связи с тем, что нейроны ВД имеют как рецептивные, так и двигательные поля, т.е. нейроны ВД имеют прямые входы от обеих сетчаток, наружных колленчатых тел и зрительной коры и одновременно связаны с моторными выходами, организующими управление саккадами, эта структура является исключительно удобной экспериментальной моделью для исследования процессов преобразования параметров изображений в моторные команды, направленные на осуществление саккад.

В основные цели исследования входили поиск и исследование наиболее информативных сенсорных параметров стимула, необходимых для организации саккад и разработки последующей схемы окулomotorного контроля. В электрофизиологических экспериментах исследовались дирекциональные свойства одиночных нейронов и нейронных пулов. При электрической стимуляции верхних, средних и глубоких слоёв ВД вызывались саккады. Было показано совпадение угла дирекциональной настройки нейрона или нейронного пула с направлением от *area centralis* к центру рецептивного поля, которое, в свою очередь, совпадало с направлением саккады. Экспериментальные данные проливают свет на функциональные взаимодействия между дирекциональными и ориентационными свойствами нейронов ВД и характеристиками саккад, вызываемых при локальной электрической стимуляции этих же нейронов. В результате предложена схема возможного характера преобразования информационно значимых параметров сенсорной информации в моторные команды.

Схема отражает возможный механизм преобразования сведений о скорости, направлении движения объекта в такие параметры саккад, как их амплитуда и направление. Многоуровневая окулomotorная система, включающая корковые и подкорковые центры, формирует программу фовеации с определённой временной последовательностью: определение положения зрительного объекта в ретинопических, краниотопических координатах, определение и расчёт скорости движущегося зрительного объекта. Взаимосвязанность свойств рецептивных и двигательных полей нейронов и нейронных пулов ВД лежит в основе алгоритмов процессов окулomotorного контроля.

ОЦЕНКА НЕВРОЛОГИЧЕСКОГО ДЕФИЦИТА ПРИ ОДНОСТОРОННЕМ ПОВРЕЖДЕНИИ СТВОЛА НА УРОВНЕ ЯДРА ДЕЙТЕРСА (МОДЕЛЬ ОСТРОЙ СТВОЛОВОЙ ПАТОЛОГИИ)

Новикова М.Р., Мац В.Н., Гуляева Н.В.

Учреждение Российской академии наук Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН,
Россия, 117485 Москва, ул. Бутлерова, д. 5А

Для изучения процессов компенсации при поражении ствола головного мозга нами была разработана экспериментальная модель острого стволового повреждения путем одностороннего (справа или слева) электролитического разрушения ствола мозга на уровне ядра Дейтерса. Такая локализация деструкции приводила к ярко выраженным неврологическим отклонениям различной степени тяжести (от наклона головы в оперированную сторону до появления винтообразных движений и невозможности удержаться на поверхности). Эта симптоматика сопоставима с клинической картиной, имеющей место при травмах ствола или при операциях по удалению невриномы восьмого нерва. Наша задача заключалась в соотношении степени неврологического дефицита с данными морфоконтроля относительно объема повреждения и его локализации. Для корректного использования полученных результатов нами была

усовершенствована шкала тестов неврологического дефицита (разработана ранее Мельниковым А.В. по аналогии со шкалой «кома Глазго», используемой в клинике). После выхода оперированных животных из наркоза проводилось их ранжирование: в зависимости от степени неврологических отклонений присваивались баллы от 1 (слабовыраженный наклон головы) до 12 (наличие винтообразных движений и неспособность удержаться на поверхности). При отсутствии каких-либо дефектов присваивался ноль баллов. При проведении морфоконтроля и сопоставлении его результатов с неврологическими дефектами мы пришли к выводу, что степень неврологических отклонений и их характер зависит не от объема разрушения, а от того насколько полно повреждено ядро Дейтерса, а в случае его частичного разрушения, какие именно участки подверглись деструкции. Это связано с тем, что в основном от ядра Дейтерса, начинается вестибуло-спинальный тракт, по которому осуществляется регуляция тонуса мышц туловища и конечностей. Ядро организованного соматотопически: разные участки ядра посылают аксоны к разным отделам спинного мозга. В зависимости от степени и локализации повреждения ядра имеет место нарушение тонических рефлексов соответствующих групп мышц туловища, что и приводит к неврологическим отклонениям разной степени тяжести.

Поддержано грантом РФФИ 10-06-01316а/Б.

EVALUATION OF NEUROLOGICAL DEFICIT SIDED WITH DAMAGE TO TRUNK LEVEL DEITERS (MODEL OF ACUTE BRAINSTEM PATHOLOGY)

Novikova M.R., Mats V.N., Gulyaeva N. V.

Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology RAS, 5A Butlerov street, Moscow, 117485 Russia

To study the process of compensation for the defeat of the brain stem, we have elaborated an experimental model of acute damage to the stem by unilateral (right or left) electrolytic destruction of the brainstem at the level of Deiters' nucleus. This led to the destruction of the localization of pronounced neurological abnormalities of varying severity (the inclination of the head in the operated side until the helical movements and inability to stay on the surface). This symptom is comparable with the clinical picture, which takes place in injuries of the trunk or in operations for removal of neurinomas of the eighth nerve. Our objective was to correlate the degree of neurological deficit with respect to the volume of data morfokontrolya damage and its localization. For correct use of the results obtained by us has been improved scale tests of neurological deficit (previously developed AV Melnikov, by analogy with the scale of "Glasgow coma" used in the clinic). After the release of the operated animals from anesthesia performed their rankings: depending on the degree of neurological abnormalities were assigned scores from 1 (mildly head tilt) to 12 (presence of helical movements and inability to stay on the surface). In the absence of any defects assigned a zero score. In carrying out morphological control and comparing its results with neurological defects, we concluded that the degree of neurological abnormalities and their character does not depend on the amount of destruction, but on the extent to which damaged the nucleus of Deiters, and in case of partial destruction, what areas have been destruction. This is due to the fact that most of the nucleus of Deiters vestibulo-spinal begins tract, which is used for regulation of muscle tone of the trunk and extremities. The core of the organized somatotopical: different parts of the nucleus send axons to different departments of the spinal cord. Depending on the extent and location of damage to the nucleus has been a violation of tonic reflexes of the muscles of the trunk groups, which leads to neurological abnormalities of varying severity

Supported by RFH grant 10-06-01316a/B.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ФОКАЛЬНОЙ ТРАВМЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Новикова С.В.¹, Барсков И.В.¹, Стельмашук Е.В.¹, Хаспеков Л.Г.¹, Исаев Н.К.^{1,2}

¹ — Федеральное государственное бюджетное учреждение «Научный центр неврологии» Российской академии медицинских наук, ² - НИИ физико-химической биологии им. А.Н. Белозерского МГУ, Москва, Россия, isaev@genebee.msu.ru

Травма головного мозга (ТГМ) является частым и клинически гетерогенным неврологическим расстройством с серьезными социально-экономическими последствиями. В тяжелых случаях летальность при ТГМ достигает 40%, а у выживших пациентов уровень инвалидности составляет 55-77% (Murray et al., 1999; Cremer et al., 2006; Myburgh, et al. 2008). Эффективное фармацевтическое лечение последствий ТГМ в настоящее время разработано недостаточно. Поэтому существует необходимость разработки различных экспериментальных моделей ТГМ, позволяющих сопоставить степень повреждения головного мозга с развитием неврологических нарушений.

В данной работе использована модифицированная модель фокального повреждения головного мозга крысы (Feeneу et al., 1981). Для создания травмы в трепанационном отверстии, высверленном в левой лобной части черепа над зоной сенсомоторной коры, помещали подвижный тефлоновый поршень диаметром 4 мм и ходом 2,5 мм, по которому ударял скользящий по направляющей рельсе груз весом 50 г. Очаг повреждения исследовали с помощью магнитнорезонансной томографии (МРТ) *in vivo* и морфометрии серийных срезов мозга, окрашенных метиленовым синим. Неврологический дефицит оценивали в тестах «цилиндр» и «стимулирования конечностей» на 3й и 7й день после травмы.

Разрушенная в результате травмы зона сенсомоторной коры была хорошо заметна при исследовании с помощью МРТ. Морфометрия очага показала, что при падении груза с высоты 20 см объем зоны деструкции составляет 20 ± 4 мм³ (n=10), а использование правой передней лапы, оцененное в тесте «цилиндр», снижается с 50% (контроль) до $32 \pm 4\%$ на 3й и до $27 \pm 4\%$ на 7й день (n=10) после травмы. При падении груза с высоты 10 см объем повреждения составлял 15 ± 4 мм³ (n=13), а использование правой передней лапы — $36 \pm 3\%$ (n=11) на 3й и $35 \pm 3\%$ (n=10) на 7й день. Тест «стимулирования конечностей» также показал возрастание неврологического дефицита после травмы на 50% как на 3и, так и на 7е сутки, по сравнению с контрольными или ложнооперированными животными.

Таким образом, разработанная модель фокальной мозговой травмы позволяет получить стандартный по размерам и локализации корковый очаг повреждения, который сопровождается выраженным неврологическим дефицитом, что соответствует клиническим проявлениям травматического повреждения

головного мозга. Вместе с тем, эта модель расширяет перспективу поиска и экспериментального обоснования способов фармакологической коррекции данной формы церебральной патологии.

Работа поддержана РФФИ (гранты 12-04-00025-а, 11-04-00360-а).

ANIMAL MODEL OF FOCAL TRAUMATIC BRAIN INJURY

Novikova S.V.¹, Barskov I.V.¹, Stelmashook E.V.¹, Khaspekoy L.G.¹, Isaev N.K.^{1,2}

¹ — Research Center of Neurology, Russian Academy of Medical Sciences, ² - Belozersky Institute of Physico-Chemical Biology, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia, isaev@genebee.msu.ru

Traumatic brain injury (TBI) is a frequent and clinically highly heterogeneous neurological disorder with grave socio-economic consequences. In severe TBI case mortality mounts to 40%, and in survived patient the disability rate is as high as 55–77% (Murray et al., 1999; Cremer et al., 2006; Myburgh et al. 2008). The enough effective pharmaceutical treatment of TBI consequences isn't developed now. Therefore, there is a barest necessity of experimental elaboration of various TBI models and comparison of a brain damage with development of neurological disturbances.

We used the modified model of focal brain damage in rats (Feeney et al., 1981). For trauma creation, over the trephine opening, drilled in the left frontal skull part over sensorimotor zone of cerebral cortex, the movable teflon footplate with a diameter 4 mm and a course of 2,5 mm was placed, and on this weight 50 g load stroked after fall down along the guiding rail. The lesioned zone was investigated with magnetic resonance imaging (MRI) and morphometry of serial vibratom brain slices stained with methylene blue. Neurological deficit was evaluated in the "cylinder" and "limb placing" test on the 3d and 7th day after trauma.

The damage of sensorimotor zone resulted from its traumatic injury was distinctly revealed with MRI. Morphometry of this zone showed that its volume was 20 ± 4 (n=10) mm³ after fall of load from a height about 20 cm. The use of the right fore paw estimated in the test "cylinder" decreased from 50% (control) to $32 \pm 4\%$ (n=10) for 3 day and to $27 \pm 4\%$ for 7 day. At fall of load from a height about 10 cm, the volume of damage was 15 ± 4 mm³ (n=13), and the use of the right fore paw was $36 \pm 3\%$ (n=11) and $35 \pm 3\%$ (n=10) for 3 and 7 day after a trauma, respectively. The test "limb placing" also showed ascending of neurological deficiency in animals with a trauma at 50% both on 3d and 7th day in comparison with control or sham operated animals.

Thus, the investigated model of a focal cerebral trauma allows obtaining the injured zone that has standard sizes and localization and is accompanied by the expressed neurological deficiency corresponding to clinical manifestations of traumatic brain damage. At the same time, the used model extends a prospect of searching and an experimental substantiation of pharmacological correction of this form of cerebral pathology.

This study was supported by RFBR grants 12-04-00025-a and 11-04-00360-a.

НОВЫЙ КЛАСС ФЕРМЕНТОВ-АНТИОКСИДАНТОВ С СОВМЕЩЕННЫМИ ПЕРОКСИДАЗНОЙ И СУПЕРОКСИДДИСМУТАЗНОЙ АКТИВНОСТЯМИ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ОСТРЫХ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, СОПРОВОЖДАЮЩИХСЯ ОКИСЛИТЕЛЬНЫМ СТРЕССОМ

Новоселов В.И., Шарапов М.Г., Равин В.К.

Институт биофизики клетки РАН, г. Пущино, Россия, e-mail: novoselov-vi@rambler.ru

Одной из важных задач при создании лекарственных препаратов мощного антиоксидантного действия на основе ферментов является расширение субстратной специфичности таких лекарственных препаратов. В этом смысле исключительно перспективным является получение химерных ферментов-антиоксидантов, которые способны нейтрализовать все основные типы активных форм кислорода (супероксид радикал, неорганические и органические гидропероксиды и пероксинитриты). В качестве первого компонента такого фермента-антиоксиданта могут выступать пероксиредоксины, обладающие широкой субстратной специфичностью по отношению к гидропероксидам, и второго компонента - супероксиддисмутазы (СОД). Для получения такого химерного белка наиболее перспективным является создание генетической конструкции, кодирующей оба белка (а не химическая сшивка ферментов), и получение на основе этой конструкции рекомбинантных белков. К настоящему времени нами получена панель рекомбинантных химерных белков - *пероксиредоксин-СОД* - с разным расположением пептидов, причем такие химерные белки полностью сохраняли пероксидазную и супероксиддисмутазную активности. Для проверки эффективности полученных химерных белков по снятию оксидативного стресса были проведены эксперименты на в изолированном сердце при его реперфузии химерным белком *пероксиредоксин-СОД*. Было показано, что физиологическое состояние изолированного сердца после реперфузии нормализуется: частота сердцебиения уменьшается, размах амплитуды систола-диастола увеличивается. При этом существенно изменяет антиоксидантный статус в тканях сердца: а) Окислительный стресс в тканях сердца, вызванный экзогенной перекисью водорода, резко уменьшается, что было показано уменьшением содержания малонового альдегида (продукта перекисного окисления липидов), б) В то время как экзогенная перекись водорода вызывает резкое увеличение пульса изолированного сердца, предварительная реперфузия химерными белками - *пероксиредоксин-СОД* - с последующей отмывкой несорбированных в сердце химерных белков нормализует пульс сердечной мышцы даже при аппликации экзогенной перекиси водорода. При реперфузии изолированного сердца более эффективно сорбция химерного белка происходит в пердсердии. Так как именно в предсердии локализована иннервация сердца, определяющая его сокращение, быстрый эффект нормализации пульса при окислительном стрессе при использовании пероксиредоксинов, по-видимому, связан с защитой нервных окончаний, локализованных в предсердии.

A NEW CLASS OF ANTIOXIDANT ENZYMES WITH COMBINED SUPEROXIDE DISMUTASE AND PEROXIDASE ACTIVITIES

Novoselov.V.I., Sharapov M.G., Ravin V.K.

Institute of Cell Biophysics, RAS, Pushchino, Russia, e-mail: novoselov-vi@rambler.ru

One important task in creating a powerful antioxidant drugs on the basis of enzyme action is to expand the substrate specificity of these drugs. In this sense, is very promising to obtain chimeric enzymes, antioxidants that can neutralize all the main types of reactive oxygen species (superoxide radical, inorganic and organic hydroperoxides, and peroxyxynitrite). The first component of the antioxidant enzymes may act peroxiredoxins, which have broad substrate specificity with respect to the hydroperoxide, and the second component - superoxide dismutase (SOD). To obtain a chimeric protein most promising is the creation of the genetic structure encoding both proteins (rather than chemical cross-linking enzymes), and receive on the basis of the design of recombinant proteins. To date, we have obtained the panel of recombinant chimeric proteins - peroxiredoxin-SOD - with a different arrangement of the peptides and chimeric proteins are completely retained peroxidase, and superoxide dismutase activities. To test the effectiveness of chimeric proteins, experiments were performed on the isolated heart during its perfusion with chimeric peroxiredoxin-SOD. It was shown that the physiological state of the isolated heart was normal after reperfusion: heart rate decreases, the magnitude of the amplitude systole-diastole increases. This significantly changes the antioxidant status in tissues of the heart: a) Oxidative stress in the tissues of the heart caused by exogenous hydrogen peroxide dramatically decreases, which showed a decrease in the content of malonic aldehyde (product of lipid peroxidation), b) While exogenous hydrogen peroxide causes sharp increase in heart rate of isolated hearts, pre-reperfusion chimeric proteins - peroxiredoxin-SOD - normalizes the pulse of the heart muscle, even application of exogenous hydrogen peroxide. During reperfusion of isolated hearts more effectively chimeric protein adsorption occurs in the atria. Since it is localized in atrial innervation of the heart, determining its reduction, the effect of rapid normalization of heart rate during oxidative stress by using peroxiredoxin-SOD, apparently related to the protection of the nerve endings, which are localized in the atria.

РОЛЬ ЦИТОКИНОВОЙ СЕТИ В УСЛОВИЯХ КЛЕТОЧНОГО СТРЕССА

Новоселова Е.Г.

Институт биофизики клетки РАН, г. Пущино Московской области, Россия, e-mail: elenanov_06@mail.ru

Если механизмы участия цитокиновой сети при клеточном стрессе изучены недостаточно, то другие пути регуляции клеточного стресса в последнее десятилетие исследуются довольно активно, при этом была выяснена роль многих факторов и процессов. Это касается, прежде всего, роли белков теплового шока для поддержки структуры и функционирования белков в условиях клеточного стресса, определяемой их шаперонной активностью. Молекулярные взаимодействия между белками теплового шока и сигнальными белками являются чрезвычайно важными для нормального функционирования системы сигнальной трансдукции в клетке. Известно, что для белка теплового шока Hsp90 субстратами являются некоторые сигнальные белки, такие как, тирозин киназы, рецепторы стероидных гормонов, Raf-1 киназа и др. Кроме того, было установлено, что один из мажорных белков теплового шока, Hsp70, подавляет активность фактора транскрипции NF-κB, осуществляя, таким образом, свою защитную функцию при апоптозе. Другим проявлением анти-апоптозной активности Hsp70, является, очевидно, его способность подавлять активность стресс-киназы. С другой стороны, тепловой шок способен активировать JNK-киназу, что может приводить к интенсификации программы клеточной гибели. Все вышеописанные эффекты были продемонстрированы на трансформированных клетках в условиях теплового шока, как основного индуктора апоптоза. Однако немного известно о взаимной регуляции семейства белков теплового шока и цитокинов в нормальных клетках, как в обычных условиях, так и в условиях стресса. В работе будут представлены результаты исследования всей последовательности ответа клетки на воздействия различных стрессовых факторов, включая бактериальные токсины, радиацию, электромагнитные излучения. Кроме того, будут проанализированы результаты по участию клеток иммунной системы в ответах на нарушение функций нервной системы – на основании собственных экспериментов и данных других исследователей. Есть веские основания полагать, что имеется определенное сходство между набором медиаторов клеточного стресса у млекопитающих, вызванного сигналами химической и физической природы, и факторами, которые выступают в качестве индукторов изменения физиологических условий, например, усиленная физическая нагрузка, либо, напротив, ограничение физической активности. В частности, изменение секреции цитокинов, как про-, так и анти-воспалительных, были обнаружены у животных и человека при интенсивной физической нагрузке и при ограничении двигательной активности. Будет обсуждаться роль цитокинов для снижения уровня стресса в нескольких линиях клеток, а также в нормальных животных клетках при использовании специфических ингибиторов сигнальных каскадов.

THE ROLE OF CYTOKINE NETWORK IN CELLULAR STRESS

Novoselova E.G.

Institute of Cell Biophysics of RAS, Pushchino Moscow Region, Russia, e-mail: elenanov_06@mail.ru

Whereas mechanisms controlling the cytokine pathway under cellular stress are insufficiently explored, the regulation of other pathways in cellular stress is aggressively pursuing, and role of many of the factors and process are clarified. It is mainly concerns the role of heat shock proteins having shaperone activity and supporting protein's structure and function upon cellular stress. Molecular interactions between heat shock proteins and signal proteins are overwhelmingly important to support the activity of cellular signal transduction system. It is known that some of

the signal proteins, namely, tyrosine kinases, steroid hormone receptors, Raf-1 kinase, etc are client proteins for heat shock protein Hsp90. Besides, one of a major heat shock protein, Hsp70, was proved to suppress transcription factor NF- κ B activity, consequently realizing its defense role in apoptosis. Other display of anti-apoptosis activity of Hsp70 is evident through its possibility to decrease JNK-kinase. On the other hand, heat shock can induce the activity of JNK-kinase, and thus increase programmable cell death. All above effects were demonstrated using tumor cells and heat shock as apoptosis inductor. But not enough is known about interrelationship of heat shock proteins and signal proteins in animal cells, both in normal and stress conditions. In present work, the results concern pathway of cell response to stress factors, including bacterial toxins, radiation, electromagnetic waves. Besides, the role of immune cells in response to nervous system disturbances will be discussed basing on own results and on data of other authors. It is obvious that there is a certain similarity between a set of mediators that regulate mammalian cellular stress to chemical and physics factors, and those that involved as mediators during alteration of physiological conditions, including exhaustive exercise, or, on the contrary, immobilization conditions. In particular, the variations of secretion of pro- and anti-inflammatory cytokines were observed in mammals upon exhaustive exercise or upon limitation of motion activity. The role of cytokines in reducing the stressful effects in several cell's lines as well as in normal animal's cells followed by application specific inhibitors of signal cascades will be discussed.

This work was supported by the Russian Foundation for Support of Leading Scientific Schools (project SS-1853.2012.4), and by the Russian Foundation For Basic Research: projects No 11-04-00023-a and No 10-04-00351-a.

ТИМУСНЫЕ ПЕПТИДЫ УСИЛИВАЮТ ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНЫЕ ЭФФЕКТЫ НЕКОТОРЫХ ИНГИБИТОРОВ СИГНАЛЬНОЙ ТРАНСДУКЦИИ КЛЕТКИ

Новоселова Т.В., Парфенюк С.Б.

Институт биофизики клетки РАН, г. Пущино Московской области, Россия, e-mail: novossulova_t@rambler.ru

Тимус обычно рассматривают в качестве органа, обеспечивающего созревание и дифференцировку Т лимфоцитов. Вместе с тем, кроме его роли в обеспечении условий для нормального функционирования тимоцитов, эпителиальные клетки тимуса способны секретировать ряд пептидов в систему циркуляции крови.

Было установлено, что эти пептиды участвуют дифференцировке и пролиферации тимоцитов. Однако, роль этих секреторных пептидов для регуляции функционирования внетимусных систем до сих пор остается малоизученной. Действительно, почти все опубликованные работы, касающиеся тимусных пептидов относятся или непосредственно к Т лимфоцитам, или исследовались в тех условиях, когда не исключалось влияние Т лимфоцитов.

Для того, что бы выявить независимые от Т лимфоцитов механизмы иммуномодуляции, опосредованной тимусными пептидами, эффекты двух тимусных пептидов – тимулина и тимопентина – исследовали в культивированных макрофагах линии RAW 264.7 (ЛПС-стимулированных и нестимулированных) путем измерения в них продукции цитокинов и сигнальных белков. Макрофагальные клетки RAW 264.7 являются подходящей моделью для изучения Т-независимых механизмов активности тимусных пептидов. Исследование прямого воздействия тимусных пептидов на макрофагальные клетки будет способствовать выявлению новых мишеней для терапии иммуно-дефицитных состояний.

Оба пептида увеличивали секрецию провоспалительных цитокинов нестимулированными клетками RAW 264.7, и эти эффекты были блокированы ингибитором NF- κ B каскада, ингибитором SAPK/JNK каскада, и в меньшей степени, ингибитором активности рецептора TLR4. В макрофагах, стимулированных бактериальным липополисахаридом, сами пептиды не влияли на секрецию цитокинов, однако они значительно усиливали эффект каждого из ингибиторов. Тимопентин увеличивал активацию NF- κ B and SAPK/JNK каскадов в нестимулированных макрофагах, в то время как тимулин значительно подавлял активацию SAPK/JNK каскада, не влияя при этом на активность каскада NF- κ B в ЛПС-стимулированных макрофагах. И тимулин, и тимопентин увеличивали продукцию белка теплового шока HSP72. Тимулин и тимопентин являются эффективными анти-воспалительными модуляторами с прямым воздействием на клетки врожденного иммунитета, и их влияние затрагивает некоторые сигнальные каскады, включая NF- κ B and SAPK/JNK.

THYMUS PEPTIDES INTENSIFY THE ANTI-INFLAMMATORY EFFECTS OF CELLULAR SIGNAL TRANSDUCTION INHIBITORS

Novoselova T.V., Parfenyuk S.B.

Institute of Cell Biophysics of RAS, Pushchino Moscow Region, Russia, e-mail: novossulova_t@rambler.ru

The thymus is considered to be an organ providing T-lymphocyte maturation and differentiation. But, along with forming the appropriate microenvironment for thymocyte activity, thymic epithelial cells are capable of secreting several peptides in circulation. These peptides were shown to participate in thymocyte differentiation and proliferation. However, the extrathymic and systemic functions of these peptides are only beginning to be elucidated. Indeed, almost all available data on thymic peptides were either directly related to T-lymphocytes or were observed in conditions that cannot exclude T-lymphocyte effects.

To reveal T-lymphocyte-independent mechanisms of thymic peptide-mediated immunomodulation, the effects of two thymic peptides— thymulin and thymopentin were studied in cultured RAW 264.7 macrophages (LPS-stimulated or unstimulated) by measuring cytokine production and signal protein levels. In the present study, we used RAW 264.7 macrophage-like cells that seem to be a suitable model to study the T-lymphocytes-independent mechanisms of thymic peptides activity. The investigation of direct effects of thymic peptides on macrophages will help to discover new targets for the therapy of immunity-related diseases. Both peptides increased proinflammatory cytokine secretion by unstimulated RAW 264.7 macrophages, and these effects were blocked by the NF- κ B cascade inhibitor, SAPK/JNK cascade inhibitor, and, to a lesser extent, Toll-like 4 receptor activity inhibitor. In macrophages stimulated by bacterial lipopolysaccharide, peptides alone did not affect

cytokine secretion, but significantly enhanced effects of each of the inhibitors. Thymopentin increased activation of both NF-kappaB and SAPK/JNK cascades in unstimulated macrophages, while thymulin significantly decreased activation of the SAPK/JNK but not NF-kappaB cascade in LPS-stimulated macrophages. Both thymulin and thymopentin increased production of the heat shock protein HSP72.

Thymulin and thymopentin are effective anti-inflammatory modulators with direct actions on innate immune cells, and their effects involve multiple signal cascades, including NF-kappaB and SAPK/JNK pathways. Since signaling cascades are now considered as targets for new therapies, thymic peptides may be prospective modulators of signaling cascades, acting alone or in combination with other agents.

This work was supported by the Russian Foundation for Support of Leading Scientific Schools (project SS-1853.2012.4), and by the Russian Foundation For Basic Research: projects No 11-04-00023-a and No 10-04-00351-a.

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСА РАСТИТЕЛЬНЫХ АНТИОКСИДАНТОВ НА ИЗМЕНЕНИЯ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ СТАРЫХ КРЫС

**Нурмухамбетов А.Н., Маншарипова А.Т., Балабекова М.К., Иманбекова Ж.А.,
Кулмагамбетов М.А., Аканов А.А.**

Казахский Национальный медицинский университет им. С.Д. Асфендиярова,
г. Алматы, Казахстан, pr.nurmuhambetov@mail.ru

Использование альфа-токоферола в геронтологии не нашло широкого распространения из-за его недостаточной эффективности. Широко известно, что для реактивации в организме радикалов витамина Е необходимо комбинация его с другими антиоксидантами. В связи с этим представляло интерес изучить влияние масляного бальзама из лекарственных трав, содержащего комплекс антиоксидантов на поведенческие реакции (ПР) старых крыс.

Цель: сравнение корригирующего эффекта новой фитокомпозиции (ФК) и α -токоферола (АТ) на изменения ПР старых животных.

Опыты проведены на 40 белых крысах-самцах с соблюдением всех этических норм обращения с животными. Животные подразделены на 4 серии: 1- взрослые крысы 10-12 месячного возраста, м.т. 242±7 г; 2 - старые животные возрастом старше 22 месяцев, м.т. 365±14 г; 3-старые крысы того же возраста, получавшие в течение 10 суток ежедневно перорально АТ (по 300 мг/кг), в 4-серии ФК (по 0,25 мл/кг). ПР исследовали в тесте «открытое поле», Суок-тесте и в процессах обучения и сохранения памяти в реакциях активного и пассивного избеганий по общеизвестным методикам. Полученный материал обрабатывали по t-критерию Стьюдента и U-критерию Манна-Уитни.

Под влиянием ФК повышенная тревожность в тесте «открытое поле» у старых крыс корригировалась до уровня молодых особей, тогда как введение витамина Е не оказало такого эффекта. На сниженную ориентировочно-исследовательскую активность старых особей положительное влияние оказали оба препарата, однако более выраженный эффект был отмечен у животных, получавших ФК.

В Суок-тесте под влиянием ФК заметно ослабевало тревожность старых крыс как в светлом, так и темном отсеках шеста, тогда как АТ оказал такой эффект лишь в светлой половине теста. У крыс, получавших ФК, по сравнению с АТ, более существенно увеличивалось число ориентации головы и заглядываний вниз в темной половине теста в 5,2 и 2,2 раза соответственно ($P < 0,05$), что свидетельствует о повышении направленной исследовательской активности. Оба препарата, не оказывая заметного влияния на снижение процессов запоминания и извлечения приобретенного навыка, в равной степени улучшали процессы формирования реакции активного избегания. Они не ухудшали, сохраненную у нелеченных старых особей, процессов консолидации и воспроизведения энграмм памяти условной реакции пассивного избегания.

INFLUENCE OF VEGETATIVE ANTIOXIDANTS COMPLEX ON THE OLD RATS BEHAVIOUR REACTIONS ALTERATIONS

**Nurmuhambetov A.N., Mansharipova A.T., Balabekova M.K., Imanbekova Zh.A., Kulmagambetov M.A.,
Akanov A.A.**

Kazakh National Medical University named after S.D. Asfendiyarov Almaty, Kazakhstan,
pr.nurmuhambetov@mail.ru

Alpha-tocopherol is not widely used in gerontology due to its insufficient efficacy. It's well known that the combination of vitamin E and radicals with its other antioxidants is necessary for its reactivation in an organism. Due to it studying influence of oil balm with antioxidants complex prepared from medicinal herbs on old rats behavior reactions (BR) is of great interest.

Objectives: to compare the corrective effect of a new phytocomposition (PhC) and α -tocopherol (AT) on old rats BR alterations.

Following all ethic norms of treating with animals the experiments were carried out on 40 white male rats. All the animals were subdivided into 4 series: 1 – the adult rats aged 10-12 months, b.m. 242±7 g; 2 – the old animals aged over 22 months with b.m. 365±14g; 3 – the old rats of the same age, being taken AT (300mg/kg) per os daily for 10 days, and in the 4th series – PhC (0.25ml/kg).

According to the well-known methods, BR were studied in the "open field" test, Suok-test and during the processes of teaching and consolidating memory in the reactions of active and passive avoidances (runnings). The obtained material was processed according to Student t-criterion and Mann-Whitney U-criterion.

Under the influence of PhC the old rats increased anxiety in the "open field" test was corrected up to the level of young rats, while introducing vitamin E didn't have that effect. Both preparations positively influenced on the decreased orienting – research activity of the old rats, however the marked effect was noted in the animals, taken PhC.

In Suok-test under the influence of PhC the old rats anxiety markedly weakened in the light test compartment as well as in the dark one, while AT had that effect only in the light half of the test. A number of head orientation and

looking down significantly increased in the dark half of the test by 5.2 and 2.2 times respectively ($P < 0.05$) in the old rats, taken PhC if compare with AT. It testifies the increase of the directed research activity.

Both preparations didn't influence markedly on lowering processes of memorizing and obtaining the acquired skill and they improved equally the processes of forming reactions of active running (avoidance). They didn't worsen the old rats processes of consolidation and reproduction of passive running conditioned reactions memory engrams.

ФОРМИРОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ГИПОКСИИ КАК ФАКТОРА СТРЕССА И АДАПТИВНАЯ РОЛЬ ТРАНСПОРТНОЙ ФУНКЦИИ ЛИМФАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗМА

Омарова А.С.

Институт физиологии человека и животных Комитета науки Министерства науки и образования Республики Казахстан, Алматы, Казахстан, aomarova@list.ru

В результате многолетних экспериментальных исследований нами было установлено, что механизм формирования внутреннего стресс-фактора у животных заключался в развитии состояния гипоксии гемического типа с длительным повышением содержания метгемоглобина и снижением осмотической резистентности эритроцитов, что могло приводить к формированию порочного круга воспроизводства гипоксии и к её хронизации. Это состояние воспроизводилось независимо от типа воздействия, но зависимо от его силы: будь то однократное введение токсиканта (толуол, хлорид кадмия или нитрит натрия в дозе $0,3LD_{50}$) или однократное влияние гипоксической гипоксии (помещение животных в замкнутое пространство, когда содержание O_2 падает до 8%), переход к хроническому, состоянию зависит от преодоления адаптивных возможностей организма противостоять стрессу. Роль транспортной функции лимфатической системы в адаптации к фактору стресса состоит в активизации переброски внеклеточной жидкости в кровоток для обеспечения гемодилюции. В наших экспериментах в случае острого воздействия стресс-фактора происходило резкое увеличение притока жидкости путём возрастания объёма внеклеточной жидкости, активизации лимфообразования и лимфотока по центральным лимфатическим коллекторам в кровеносную систему, что вело к нарастанию объёма циркулирующей плазмы и снижению вязкости крови. Следует отметить, что при хронизации воздействия гипоксического стресс-фактора происходило адаптивное перераспределение кровотока, в результате органы желудочно-кишечного тракта оказывались в состоянии ишемии (по данным реографических исследований), что вело к снижению лимфообразования и лимфотока из грудного протока. По нашему мнению резкое (10 кратное) увеличение содержания аминотрансфераз в постгемической лимфе грудного протока говорит о повреждающем действии ишемии на лимфатическое звено микроциркуляции, которое впоследствии может служить одним из пусковых звеньев генезиса полиорганной патологии упомянутых органов в результате функциональной недостаточности лимфатической системы. Применение антиоксидантов и, особенно, лимфотропных препаратов способно снизить негативные последствия ишемии.

FORMING STATEMENT OF HYPOXIA AS THE STRESS-CAUSE AND ROLE OF TRANSPORTING FUNCTION OF LYMPHCIRCULATION SYSTEM AS THE ADAPTIVE TOOL

Omarova A.S

Institute of Human and animal physiology of the Committee of sciences Ministry of sciences and education Republic of Kazakhstan, Almaty, Kazakhstan. aomarova@list.ru

From the results of our experiments for many years ago, we able to postulate that mechanism forming statement of internal hypoxia-stress factor (as the haem conditioned hypoxia stipulated with increasing rate of methaemoglobinhaemia for a long time and declining of erythrocytes osmotic resistances) could format vicious circle reproduction of hypoxia and aggravated by chronic process. This condition was independent to kind, but depends on magnitude of influence: single injection of toxicants (toluene, or $CdCl_2$, $NaNO_2$, in dose of $0,3 LD_{50}$) or single event of experimental anoxia (animals locked up in closed volume where O_2 concentration drops to 8%). Transition to morbidity condition depends on the adaptive resources which could be protecting of organism against stress. The role of lymphatic system consists in activation the transferring extra cellular liquid to the blood stream to provide haemodilution as the goal of adaptation to hypoxia stress. In our acute experiments immediately after influence of hypoxia-stress factor occurs sharp increasing liquid stream as the result of increasing of extra cellular liquid volume and activation of lymph formation and lymph flow by means of central lymph collectors to the blood stream, all of them finally leads to the increasing of volume of blood plasma circulation, declines blood viscosity. It note be taken in account that if aggravated chronic process was occurs as the result of hypoxia, adaptive redistribution of blood stream was happens, which where digestive organs exposing to ischaemia (confirmed by using impedancometry), that leads to decreasing of lymph flow from ductus thoracicus. We are supposing that the 10-fold, or more increasing content of aminotransferases in postischaemic lymph is evidence of harmful effect of ischaemia on lymphatic part of microcirculation. Then, the result of disturbances on this region of microcirculation can be as the cause of genesis pathology affecting many organs, including digestive organs, as well, as the result function insufficiency of lymphatic system. Using the antioxidants and especially lymphotropic remedies which may decline the negative consequences of ischaemia.

НЕЙРОИММУННЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В РАННИЙ ПЕРИОД ПОСЛЕ ФОКАЛЬНОЙ ИШЕМИИ МОЗГА У КРЫС

Онуфриев М.В.¹, Степаничев М.Ю.¹, Моисеева Ю.В.¹, Гуляева Н. В.¹

¹ Учреждение Российской академии наук Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, Москва, Россия.

В работе проведено комплексное исследование нитрергических и иммунных механизмов в ранний период после ишемического повреждения мозга. На модели фокальной ишемии мозга у крыс, которую создавали окклюзией левой средней мозговой артерии (ОЛСМА), в коре левого ишемического полушария

через 24 ч происходило достоверное снижение общей активности NO-синтазы (NOC) в 1,89 раза по сравнению с корой правого контрольного полушария, однако содержание метаболитов оксида азота, нитратов и нитритов (NOx) в коре левого ишемического полушария достоверно превышало таковое в контралатеральном полушарии в 1,26 раза. Выход NOx в ликвор крыс через 24 ч реперфузии статистически значимо увеличился в 1,5 раза по сравнению с ложнооперированными животными. В результате иммуногистохимического окрашивания срезов мозга антителами к nNOC в неокортексе ишемического полушария существенно изменился вид клеток, в которых наблюдалась экспрессия nNOC. Они практически полностью утрачивали отростки, а окраска сохранялась лишь в перинуклеарной области и ее интенсивность свидетельствовала о снижении экспрессии фермента. Иммунохимическое окрашивание срезов мозга антителами к иммуноглобулинам крысы показало присутствие этих белков в ишемическом полушарии через 24 ч после ОЛСМА. Также в ишемическом полушарии усилилась окраска на мембраноатакующий комплекс C5b-9. Связывание ликвором нитротирозин-БСА достоверно увеличилось в 1,53 раза в ликворе после ОЛСМА. Полученные результаты свидетельствуют о роли нитрозативного стресса и иммунного ответа в механизмах развития ишемического повреждения мозга.

Исследование поддержано грантом РФФИ № 11-04-01960а.

NEUROIMMUNE INTERACTIONS IN THE EARLY PERIOD AFTER FOCAL CEREBRAL ISCHEMIA IN RATS

Onufriev M.V.¹, Stepanichev M.Yu.¹, Moiseeva Yu.V.¹, Gulyaeva N.V.¹

¹Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology RAS, Moscow, Russia

The aim of present investigation was to study nitroergic and immune mechanisms in the early period after ischemic brain damage. Focal cerebral ischemia in rats created a left middle cerebral artery occlusion (MCAO). In the cortex of the left ischemic hemisphere after 24 h there was a significant decrease in the total activity of NO-synthase (NOS) of 1.89 times compared with the cortex of the right hemisphere, but the content of nitric oxide metabolites, nitrates and nitrites (NOx) in the cortex of the left ischemic hemisphere was significantly greater than those of the contralateral hemisphere by 1.26 times. The output of NOx in the cerebrospinal fluid (CSF) of rats after 24 h of reperfusion was significantly increased 1.5-fold compared with sham-operated animals. Immunohistochemical staining of brain sections with antibodies to nNOC showed that in the ischemic hemisphere of the neocortex substantially changed the form of cells expressing nNOC. They lost their spines, the color was confined to the perinuclear region and its intensity was lower than in the control sections. Immunochemical staining of rat immunoglobulins showed the presence of these proteins in the ischemic hemisphere 24 h after MCAO. Also in the ischemic hemisphere increased level membrane attack complex C5b-9. Nitrotyrosine-BSA binding was increased 1.53 fold in CSF after MCAO. These results suggest a role for nitrosative stress and immune response in the mechanisms of ischemic brain damage.

The study was supported by grant RFBR № 11-04-01960a.

РАЗРАБОТКА НОВОЙ ЛЕКАРСТВЕННОЙ ФОРМЫ НА ОСНОВЕ КОМПОНЕНТА КОРНЯ СОЛОДКИ

Ордабаева С.К., Сопбекова А.О., Каракулова А.Ш., Орынбасаров Е.К., Арыстанова Т.А.

Южно-Казахстанская государственная фармацевтическая академия, Шымкент, Казахстан

E-mail: ordabaeva@mail.ru

Левомецетин, широко используемый в химиотерапии инфекций, входит в список жизненно важных лекарственных средств. Однако применение препарата сопровождается токсическим влиянием на организм, что обуславливает создание лекарственных препаратов со сниженными побочными реакциями.

При создании комбинированных препаратов наиболее перспективным субстратом являются компоненты корня солодки ввиду наличия широкого спектра действия, способности потенцировать фармакологическую активность лекарственных препаратов и снижать их побочные реакции. Для комбинации с левомецетином взят суммарный препарат корня солодки с высоким содержанием кислоты глицирризиновой (не менее 80 %) – биосластилин.

Для обеспечения антимикробного действия взята стандартная доза левомецетина 0,25 г. Доза биосластилина в количестве 0,05 г взята как профилактическая для снижения побочных реакций левомецетина.

В целях получения таблеток с непрерывным пролонгированным высвобождением действующих веществ в зависимости от pH в качестве вспомогательных веществ использованы гидрофильные полимеры - натрий карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ) с метилцеллюлозой (МЦ), растворимые в кислой среде и кишечный полимер - ацетилфталилцеллюлоза (АФЦ), растворимый в щелочной среде.

Соотношение концентраций МЦ и натрия КМЦ, обеспечивающее пролонгированное высвобождение препарата, составило 4:1. Количество АФЦ, необходимое для получения таблеток с пролонгированным высвобождением в щелочной среде составило 2-3 % от таблетуемой массы

Для повышения разрыхляющих свойств натрия КМЦ в состав введен натрия крахмала гликолят. Оптимальным для нашей композиции оказалось соотношение гидрофильного полимера и натрия крахмала гликолята 5:1, обеспечивающее оптимальную пористость, водопроницаемость, прочность, и, вследствие этого, пролонгированное высвобождение действующих веществ из таблетки.

Для улучшения высвобождения действующих веществ в щелочной среде кишечника в состав таблеток введена лактоза, которая, вымываясь из каркаса АФЦ, способствует выделению активных компонентов в ЖКТ. В качестве антифрикционного средства использованы кислота стеариновая и стеарат магния.

Учитывая горький вкус левомецетина, его лабильность к действию света и кислорода воздуха, а также гигроскопичность биосластилина, таблетки покрывали водорастворимой оболочкой.

Фармацевтическую доступность полученных таблеток в сравнении с таблетками левомецетина 0,25 г, оценивали по степени растворения левомецетина в кислой (0,1 М кислота хлороводородная) и щелочной (0,2 М раствор натрия фосфата, pH 6,8±0,05) среде. При этом из таблеток «Биофениколь» как в кислой, так

и в щелочной среде наблюдается непрерывное высвобождение левомицетина и максимальный уровень достигается к 6-7 часам, фармацевтическая доступность препарата в кислой среде составляет 92,2 %, в щелочной - 89,3 %, тогда как максимальное высвобождение препарата из таблеток левомицетина 0,25 г происходит в кислой среде через 1,5-2 часа (81,7 %), в щелочной среде через 1,5 ч (51,3 %).

Разработана технологическая схема производства таблеток «Биофениколь», в соответствии с которой на Шымкентском АО «Химфарм» получены опытные образцы препарата. Результаты исследования характеризуют соответствие всех серий полученных образцов требованиям проекта Временного нормативного аналитического документа на «Биофениколь» таблетки, покрытые оболочкой, что свидетельствует о воспроизводимости технологии в условиях промышленного производства.

THE DEVELOPMENT OF NEW DOSAGE FORMS BASED ON A COMPONENT OF GLYCYRRHIZA ROOT

Ordabayeva S.K., Sopbekova A.O., Karakulova A.S., Orynassarov Y.K., Arystanova T.A.

South Kazakhstan State Pharmaceutical Academy, Shymkent, Kazakhstan, E-mail: ordabaeva@mail.ru

Laevomycetine (chloramphenicol) is widely used in the chemotherapy of infections and included in the list of essential medicines. However, the use of the drug is accompanied by toxic effects on the organism that causes the creation of drugs with reduced side effects. When you create a combination of drugs, the most promising substrate is components of Glycyrrhiza root, due to the presence of broad-spectrum, the ability to potentiate the pharmacological activity of drugs and reduce their side effects. For combination with laevomycetine (chloramphenicol) the drug is taken the total of Glycyrrhiza root with a high content of glycyrrhizic acid (no less than 80%) - bioslastilin.

To ensure antimicrobial action is taken a standard dose of levomycitine (chloramphenicol) 0.25 g. The dose of bioslastilin, in the amount of 0.05 g was taken as a preventative to reduce the side effects of laevomycetine (chloramphenicol).

In order to obtain tablets with a continuous sustained release of active substances, depending on the pH as auxiliary substances used hydrophilic polymers - sodium carboxymethylcellulose (CMC) and methylcellulose (MC), soluble in an acidic environment and digestive polymer athetylftaliitcellulose (AFC), which is soluble in an alkaline. The ratio of concentrations of MC and sodium CMC, providing prolonged release of drug was 4:1. The number of AFC required for sustained release tablets in alkaline was 2-3% by tablet weight. To increase the antibonding properties of the sodium CMC, sodium starch glycolate was introduced. The optimum composition for our relationship was hydrophilic polymer, and sodium starch glycolate 5:1, ensuring optimal porosity, permeability, strength, and, therefore, prolonged release of active ingredients of the tablets.

To improve the release of active substances in the alkaline environment of the intestine of the tablets, lactose was added, which is washed from the carcass of AFC, promotes the release of active ingredients in the gastrointestinal tract. As an anti-friction means, it was used stearic acid and magnesium stearate.

Given the bitter taste of laevomycetine (chloramphenicol) and its lability to light and oxygen, and water absorption of bioslastilin, tablets coated with a water-soluble shell. Availability of pharmaceutical tablets obtained in comparison with tablets levomycitine (chloramphenicol) 0.25 g, estimated by the degree of dissolution of laevomycetine (chloramphenicol) in an acid (hydrochloric acid, 0.1 M) and alkaline (0.2 M sodium phosphate, pH $6,8 \pm 0,05$) environment. At the same time of the tablets of "Biophenikol" both in acidic and alkaline environments observed in the continuous release of laevomycetine (chloramphenicol) and the maximum level is reached by 6-7 hours, the pharmaceutical availability of the drug in the acidic environment of 92.2%, in alkaline - 89.3%, whereas the maximum release from the tablets of the drug laevomycetine (chloramphenicol) 0.25 g occurs in the acidic environment of 1.5-2 hours (81.7%), in an alkaline environment at 1.5 hour (51.3%).

The technological scheme of production of tablets "Biophenikol," according to which the Shymkent JSC "Химфарм" received prototypes of the drug. Results of the study is characterized by compliance with all series of samples obtained interim regulatory requirements of the project concept paper on "Biophenikol" film-coated tablets, which indicates the reproducibility of the technology in industrial environments.

ЭЛЕКТРОННО-МИКРОСКОПИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПИГМЕНТНОГО ЭПИТЕЛИЯ (ПЭ) СЕТЧАТКИ ГЛАЗА ЖЕЛТОЙ ПЕСТРУШКИ *Eolagurus luteus*

Орлов О.Ю., Самосудова Н.В.

Учреждение Российской академии наук Институт проблем передачи информации РАН, Москва, Россия,
graf@iitp.ru

Целью работы, выполненной на ПЭ сетчатки глаза желтой пеструшки *Eolagurus luteus* с использованием световой и электронной микроскопии, является попытка выявить особенности ультраструктуры клеток ПЭ в области «бледной полоски» – легко различимой в световом микроскопе слабо пигментированной зоны ПЭ этих животных. Большой интерес этого объекта состоит в том, что сетчатка желтой пеструшки богата колбочками: почти половину популяции фоторецепторов составляют колбочки, что характерно для дневных животных; при этом имеется зрительная полоска – горизонтальная область повышенной плотности ганглиозных клеток и соответственно остроты зрения. Сама протраженность зрительной полоски связана с жизненной важностью панорамного обзора окружения, обычной для мелких обитателей открытых ландшафтов. Эту зону сетчатки по ее значимости и функциональной нагрузке можно сравнивать с центральной зоной (макулой) нашего глаза. Прилежащий к ней участок ПЭ обеспечивает ее повышенный метаболизм, и должен иметь свою специфику. С учетом актуальности проблем макулярной офтальмопатологии, желтая пеструшка может быть перспективным модельным объектом изучения специальной зоны ПЭ в области высокой остроты зрения богатой колбочками сетчатки.

Предварительные результаты показали наличие у пеструшки всех структурных элементов ПЭ других позвоночных, в том числе млекопитающих. Клетки ПЭ пеструшки лежат плотным слоем вдоль мембраны Бруха. Базальная стороны плазматической мембраны имеет характерную интенсивную складчатость – свидетельство ее большой метаболической активности. Вокруг ядра клетки ПЭ располагаются довольно крупные и многочисленные митохондрии и цистерны гладкого эндоплазматического ретикулума (ЭР).

Рядом с ядром встречаются так называемые «миелоидные тельца», образованные складками мембран гладкого ЭР. В цитоплазме присутствуют фагоцитированные клетками ПЭ наружные сегменты палочек, с типичной для них параллельной исчерченностью на срезе.

Меланосомы (пигментные гранулы) присутствуют как в цитоплазме тел клеток ПЭ, так и в апикальных выростах их цитоплазмы в сторону наружных сегментов фоторецепторов сетчатки. По имеющимся предварительным данным, наблюдаемые под световым микроскопом отличия клеток ПЭ в бледной полоске связаны с меньшим количеством меланосом в них, сравнительно с клетками остальной, более интенсивно пигментированной части ПЭ. Пониженная пигментация вряд ли может быть единственной особенностью специализированной зоны ПЭ, поэтому поиски других ультраструктурных показателей будут продолжены.

ELECTRON-MICROSCOPIC STUDY OF THE RETINAL PIGMENT EPITHELIUM OF THE YELLOW STEPPE-LEMMING, *Eolagurus luteus* Orlov O.Yu., Samosudova N.V.

The Institute for Problems of Information Transmission of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia.
graf@iitp.ru

The aim of this study of the RPE of the yellow steppe-lemming, the *Eolagurus luteus*, had been an attempt to reveal any ultrastructural cell specificity in the region of RPE 'pale stripe', the zone of decreased RPE pigmentation. The retina of this animal is rich of cones, which compose about 40% of total photoreceptor population, and possesses the visual streak, an oblong horizontal zone of increased ganglion cell density. Its orientation is bound to the need of panoramic visual control of surrounding area, typical for small mammals inhabiting open landscapes. Significance of this retinal zone may be compared to such of macula in human vision, and local features of underlying RPE may be functionally specific in both cases. Keeping in mind significance of human macular ophthalmopathology bound to RPE problems, this rodent may be a promising animal model for investigation of local RPE specialization in the zone similar to human macula.

Preliminary results reveal more or less common picture of uniform RPE cells having typically infolded basal citomembranes, large and numerous mitochondria surrounding the nucleus, and cisterns of smooth endoplasmatic reticulum. In some cases, the myeloid bodies are observed close to the nucleus shifted to basal half of the cell. Melanosomes are found both in cell cytoplasm and in its apical protrusions to photoreceptors. Remains of photoreceptor outer segments may be recognized in rare phagosomes.

Difference in RPE cell pigmentation inside the pale stripe and outsides of it, observed under light microscope, can be attributed to difference in amount of melanosomes they contain. As this difference seems to be not metabolically meaningful, the search for different features of their ultrastructure will be continued.

Лит.:

О.Ю.Орлов, О.В.Подгорный. Колбочки и пигментный эпителий сетчатки трех видов дневных грызунов. // Сенсорные системы, 2009, т. 23, № 4, с. 318–326.

О.Ю.Орлов. Бледная полоска пигментного эпителия сетчатки и грызуны как модели для исследования ретинопатии человека // 6-й Международный междисциплинарный конгресс «Нейронаука для медицины и психологии». Судак, Крым, Украина. 5–15 июня 2010. с. 225.

О.Ю.Орлов, М.А.Александрова. Бледная полоска пигментного эпителия отражает наличие зрительной полоски в сетчатке грызунов. // 7-й Международный междисциплинарный конгресс «Нейронаука для медицины и психологии». Судак, Крым, Украина. 3-13 июня 2011. с. 320-321.

ЗРИТЕЛЬНЫЙ СТИМУЛ И КОНТЕКСТ: К ЭТОЛОГИИ БЕСХВОТЫХ АМФИБИЙ Орлов О.Ю.

Учреждение Российской академии наук Институт проблем передачи информации РАН, Москва, Россия,
graf@iitp.ru

Бесхвостым амфибиям принадлежит исключительное место в истории наук о поведении. Известная работа Леттвина и др. (1959) на зрительной системе лягушки впервые предметно показала биологический смысл специализации сетчаточных нейронов разных классов, и анатомическую раздельность их представительства в ЦНС. Эта работа положила начало *нейроэтологии*, связав представления классической этологии Лоренца и Тинбергена о ключевых стимулах с клеточной нейрофизиологией органов чувств. Важный элемент этого синтеза – автоматизм врожденных поведенческих актов, запускаемых ключевыми стимулами, и их независимость. Лягушки и жабы – идеальный «живой автомат» с минимальным набором стереотипных форм поведения, готовых к моменту выхода сеголетка на сушу после метаморфоза. Прямая связь отдельных форм поведения бесхвостых с разными зрительными центрами промежуточного и среднего мозга была подтверждена затем как спецификой получаемых ими сигналов, так и при раздельном их выключении.

Детекторная концепция организации поведения бесхвостых отвечала запросам своего времени – компьютерной метафоре мозга и упрощенному моделированию поведения как набора раздельных программ. Этому отвечала и сама постановка опыта в упрощенных условиях, когда поведение, служа лишь инструментом исследования, *просто* зависит от изучаемого стимула. Позже стало ясно, что в сложной обстановке и поведение лягушки сложнее: оно зависит не просто от стимула, но и от его окружения, – т.е. в сложных условиях лягушка способна к *контекстно-зависимой интерпретации* зрительных стимулов.

Похоже, примером этого служит поведение бесхвостых, помещенных в глубокую ёмкость с лесенкой или рейкой, позволяющей выбраться из нее. Лягушки часами будут безуспешно прыгать в направлении края, а жабы выбраться прямо по стенке, прежде чем изменить тактику. Жабенок в похожих условиях тоже долго игнорирует рейку. Заметив ее, он быстро идет вверх, явно показывая своим поведением, что *присматривается*, избегая падения с высоты. О его способности видеть (визуально оценивать) высоту, т.е. расстояние до пола, говорит следующее. Посаженный на длинную горизонтальную рейку, он ведет себя по-разному, в зависимости от того, как выглядит *фон под рейкой*. По рейке высоко над неоднородным фоном жабенок быстро идет, временами заглядывая за край рейки и первыми пальцами «протирая» глаза, не

падая и не спрыгивая. По рейке, близкой к пёстроному полу, жабенок идет недолго, и вскоре спрыгивает с нее на пол. Если же рейка лежит близко над равномерно белым фоном (без деталей, позволяющих оценить расстояние до него), то жабенок долго остаётся неподвижным, «предпочитая не рисковать». Во всех трех случаях он касается пальцами краев рейки, т.е. тактильно осведомлен о нём.

VISUAL STIMULUS AND THE CONTEXT: ABOUT ANURAN ETHOLOGY **O.Yu.Orlov**

The Institute for the Problems of Information Transmission, Russian Academy of Sciences
Moscow, Russia, graf@iitp.ru

The famous publication by Lettvin et al. (1959) on the frog visual system became a landmark of advent of the neuroethology. For the first time the biological meaning of functional specificity of several sensory neuron types had been demonstrated so distinctly, binding the Konrad Lorenz and Niko Tinbergen's classical ethology concept of 'releasing stimuli' with neurophysiology of sensory systems. Anuran amphibia represent a perfect 'live automats' possessing no more than few distinct visually-guided behaviours of first-order need, inborn and ready to function just after metamorphosis. Their connection to separate visual centres in diencephalon and midbrain strata had then been supported by single-unit recordings that followed, and by effects of selective lesions.

The 'detector concept' of anuran visual behaviour corresponded to the simplest version of computer metaphor of behaviour, based on separate 'codes' (programs). But behavioural experiments supporting the detector concept were performed in simplified situations, when the very behaviour of the animal depends as much as possible only on the stimulus of interest. Further it became clear that simplicity of anuran behaviour results from situation restriction; in a more complex situation the frog behaviour is more complex as well: it may depend not exclusively on the stimulus, but on a much wider visual surround also. In other words, the frog is able to perform a *context-dependent interpretation* of the stimulus.

Seemingly, this can be observed in the case when a young toad is posed on a long narrow lath lifted up at different heights above different backgrounds:

- (i) if the lath is high above a visually non-uniform background, the animal runs along it, carefully avoiding lath border in order not to fall deep down, keeping the safe visible way;
- (ii) if the lath is close to the same background, or is laid upon it, the animal soon abandons it, without any care of falling down on the close floor;
- (iii) if the lath is laid upon visually uniform background providing animal no visual cue to evaluate the distance from background, the toad prefers to keep still instead of either (i) running along the lath, or (ii) jumping down from it.

In all three cases the animal has the same condition for seeing the lath, and tactile sense of the lath border. It may be concluded that the toad evaluates the distance from the floor by means of visual cues, which include the visual features of both the lath and the background. Seemingly, the toad needs a visually non-uniform background to be sure of its distance. Absence of such background hampers decision whether to run along the lath, or to jump down.

КРАТКОВРЕМЕННАЯ ПАМЯТЬ У ШКОЛЬНИКОВ 8-14 ЛЕТ В ПРОЦЕССЕ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ **Орлова Н.И.**

Федеральное государственное научное учреждение Институт возрастной физиологии Российской академии образования, Москва, Россия, ninalynx@list.ru

Известно, что обучение и память представляют собой высшие формы индивидуальной адаптации организма человека к различным факторам среды, к числу которых принадлежит и учебная деятельность.

Основная задача исследования заключалась в изучении дневной динамики кратковременной памяти (КП) зрительной (КЗП) и слуховой (КСП) модальности у учащихся 8–14 лет г. Москвы. Тестирование КЗП и КСП памяти осуществлялось 4 раза за время нахождения учащихся в школе дважды в неделю (по вторникам и четвергам) в течение двух последовательных недель по методикам, предложенным М.Б. Зыковым (1973) и А.А. Гуминским и соавт. (1990). При анализе индивидуальных кривых дневной динамики КП находили временное положение акрофазы, рассчитывали амплитуду и среднедневной уровень. Адаптивную оценку хронограмм проводили, исходя из временного соотношения акрофаз кривых со временем нахождения детей в школе (8.30–16.30).

Результаты исследования свидетельствуют о том, что с возрастом объем воспроизведения КЗП и КСП у детей обоего пола существенно увеличивается ($p < 0,05$), а величина амплитуды дневных изменений КЗП и КСП значительно уменьшается ($p < 0,05$). При этом продуктивность КП у мальчиков 12–14 лет и диапазон дневных колебаний КП обеих модальностей у мальчиков 8–14 лет значительно выше ($p < 0,05–0,01$), чем у девочек соответствующих возрастных групп.

Установлено, что в ходе учебной недели у учащихся 8–14 лет обоего пола число оптимальных форм кривых дневной динамики КЗП и КСП увеличивается, способствуя улучшению умственной работоспособности. Недельная динамика оптимальных форм кривых свидетельствует о том, что школьная нагрузка является выраженным социальным датчиком времени, синхронизирующим временную организацию психофизиологических функций растущего организма.

Показано, что с возрастом происходит увеличение количества учащихся с устойчивым временным типом КП, однако, у мальчиков среднего школьного возраста фазовая характеристика дневной динамики КЗП и КСП в течение учебной недели более лабильна, чем у девочек. При этом у всех учащихся координация между этими видами памяти постепенно повышается.

Полученные результаты имеют и определенное методическое значение, поскольку свидетельствуют о том, что изучение КП у школьников 8–14 лет следует проводить отдельно у мальчиков и девочек, так как у них имеются существенные отличия в уровне воспроизведения полученной информации.

SHORT-TERM MEMORY OF 8-14 YEARS PUPILS DURING THE LEARNING PROCESS

Orlova N.I.

Federal State Scientific Institution Institute of Developmental Physiology, Russian Academy of Education, Moscow, Russia, ninalynx@list.ru

We know that learning and memory are the highest forms of individual adaptation of the human organism to various environmental factors, among which owns and training activities.

The main objective of the study was to examine the daily dynamics of short-term memory (STM) visual (STMV) and auditory (STMA) modality for students 8-14 years of Moscow. Testing the STMV and the STMA was carried out 4 times the memory of time spent in the school twice a week (on Tuesdays and Thursdays) for two consecutive weeks, according to the methods proposed by the M.B. Zykov (1973) and A.A. Huminski et al. (1990). In the analysis of individual curves of the daily dynamics of the STM found a temporary position acrophase, amplitude, and calculated the average daily level. Adaptive assessment streak conducted based on the temporal relationship acrophase curves over time, finding the children in school (8.30 -16.30).

These results indicate that with age the amount of play STMV and STMA in children of both sexes increased significantly ($p < 0,05$), and the amplitude of the diurnal changes in ETC and IRT was significantly reduced ($p < 0,05$). At the same time the productivity of the STM in boys 12-14 years and the range of daily fluctuations of both STM modalities for boys 8-14 years was significantly higher ($p < 0,05-0,01$), than girls of the age groups.

It was established that during the school week for students 8-14 years of both sexes, the number of full-time curves of the optimal forms of STMV dynamics and STMA increases, helping to improve mental performance. Weekly dynamics of the optimal forms of the curves indicates that the school is a explicit social load sensor time synchronizing temporal organization of psycho-physiological functions of the growing organism.

It is shown that with age there is an increase number of pupils with a stable type of temporary manual, however, the boys of secondary school age phase characteristic of the daily dynamics of STMV and the STMA during the school week more labile than in girls. At the same time all the pupils co-ordination between these types of memory is gradually increased.

These results also have some methodological importance, as evidence that the study of STM in school children 8-14 years old should be conducted separately for boys and girls, as they have significant differences in the level of reproduction of information received.

ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ СТРАТЕГИИ И АНДРОГЕННЫЙ СТАТУС У САМЦОВ ЛАБОРАТОРНЫХ МЫШЕЙ С РАЗЛИЧНОЙ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТЬЮ К СОЦИАЛЬНОМУ ДОМИНИРОВАНИЮ

Osadchuk L.V.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт цитологии и генетики Сибирского отделения РАН, Новосибирск, Россия; losadch@bionet.nsc.ru

Социальная иерархия или социальное доминирование – широко распространенная в сообществах животных и человека структура поведенческих отношений, направленная на уменьшение внутривидовой агрессии, упорядочивание конкуренции и поддержание популяционной устойчивости. Формирование социальной иерархии изменяет поведение и физиологические функции особей, однако роль генотипа и возраста в модифицирующих эффектах доминирования не изучена. Целью исследования являлся анализ эффектов социальной конкуренции на паттерны агонистического поведения и андрогенный статус самцов мышей с различной наследственной предрасположенностью к доминированию. Поскольку половое созревание является критическим периодом, когда действие социальных факторов может модифицировать функциональную активность нервной и эндокринной системы и детерминировать их функционирование в дальнейшем, в работу было включено сравнение поведенческих и эндокринных эффектов доминирования в пубертатный период и у взрослых. Исследования проводили на самцах мышей инбредных линий РТ и СВА/Лас, используя экспериментальную модель социального доминирования. У взрослых и пубертатных самцов ранговая асимметрия в агрессивном и субмиссивном поведении формировалась через несколько часов после образования группы, и выявлялись генетические особенности поведения у доминантов и субординантов. В период полового созревания у мышей обеих линий агрессивное поведение продемонстрировало все характерные временные, ранговые и генотипические особенности, которые наблюдали у взрослых животных. Генетическая предрасположенность к социальному доминированию может модифицироваться возрастом: самцы СВА/Лас, преимущественно доминирующие над самцами РТ в период полового созревания, теряли это свойство, достигая половой зрелости. Причина возрастной изменчивости в предрасположенности к социальному доминированию может заключаться в различных темпах пубертатного созревания эндокринной функции семенников, когда более высокая продукция тестостерона семенниками у самцов СВА/Лас по сравнению с РТ может эффективнее стимулировать агрессивность и процессинг сенсорной информации. Установление доминантно-субординантных отношений оказывало как супрессивное, так и стимулирующее влияние на андрогенный статус в зависимости от возраста и генотипа животных. Полученные результаты демонстрируют, что у самцов лабораторных мышей важными факторами, модифицирующими поведение и эндокринную систему при установлении социальной иерархии, являются социальный ранг, генотип и возраст.

BEHAVIOR STRATEGY AND ANDROGENIC STATUS IN MALE MICE WITH DIFFERENT HEREDITARY PREDISPOSITION TO SOCIAL DOMINANCE

Osadchuk L.V.

The Institute of Cytology and Genetics of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia; losadch@bionet.nsc.ru

Dominance hierarchy or social dominance presents a structure of behavioral relationships in animal or human communities, which is directed at a decrease of interspecies aggression, normalization of competition and maintenance of the population stability. Dominance hierarchy can modify behavior and physiological functions of

individuals in a social group, but a role of genotype and age in effects of dominance hierarchy has not been studied. The aim of the study was to reveal effects of social competition on patterns of agonistic behavior and androgenic status in male mice with different hereditary predisposition to social dominance. It is known that the pubertal transition from the juvenile to adult state is a sensitive period when social factors may modify the nervous and hormonal systems and determine their functioning at later stages of development. So, the study included of a comparison of behavior and endocrine effects of dominance in pubertal and adult mice. The study was carried on male mice of the inbred strains PT and CBA/Lac using an experimental model of social hierarchy. In both ages a rank asymmetry in aggressive and submissive behaviors were quickly formed during first hours after a social group formation and behavior of dominants as well subordinates was characterized by genetic peculiarities. The time, rank and genotype-dependent characteristics of aggressive behavior in male mice of both strains were the same in puberty and adulthood. It has been shown that the genetically determined predisposition to social dominance can be modified by a stage of reproductive development. The CBA/Lac males mainly dominated the PT males during puberty, but they lost this property in adulthood. The reason of the age-dependent variability in social dominance can arise from interstrain differences in the temporal development of the testicular hormonal function during puberty, when precocious and higher testicular testosterone production observed in the CBA/Lac males in comparison with the PT males can result in higher aggressiveness and more effective processing of sensory information. The dominant-subordinate relationships can result in detrimental or favorable effects on androgenic status depending on age and genotype of animals. The results obtained demonstrated that in laboratory male mice social rank, genotype and age can markedly modify the endocrine system and social behavior after social dominance was formed in the social group.

ЗАВИСИМОСТЬ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВНИМАНИЯ ОТ ХАРАКТЕРИСТИК СТИМУЛА И НАЛИЧИЯ МУЗЫКАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Осокина Е.С., Чернышев Б.В., Чернышева Е.Г., Вязовцева А.А.

Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики", Москва, Россия;
eosokina@hse.ru

Исследование направлено на выявление зависимости поведенческих показателей внимания от характеристик звуковых стимулов и наличия музыкального образования. В литературе описано влияние музыкальных навыков на слуховое восприятие и внимание. Например, музыканты точнее определяют высоту тонов (Wayland et al., 2010), лучше воспринимают асинхроню звучания и синхронизируют движения с комбинациями звуков (Repp, 2010). Однако в данном контексте не изучался выбор реакции на звуковые стимулы, различающиеся по нескольким признакам. В исследовании участвовал 21 испытуемый в возрасте 18-26 лет; 9 имеют музыкальное образование. Предъявляли случайную последовательность из 100 тонов разной высоты (500 Гц и 2000 Гц), с наложением широкополосного шума ("зашумлением") и без. Длительность стимулов составляла 40 мс, межстимульный интервал – 2.5 ± 0.5 с. Аудиостимуляцию производили при помощи программы "E-Prime". Требовалось реагировать нажатием правой кнопки на джойстике на высокие "зашумленные" и низкие "чистые" тоны и левой – на два других. Провели 1 обучающую и 5 основных серий. В качестве показателя внимания рассматривали количество верных и ошибочных ответов в интервале 0,4–2 с после предъявления. В обучающей серии количество верных ответов и ошибок зависело от высоты ($p < 0.01$) и «зашумленности» ($p < 0.01$ и $p < 0.05$): испытуемые реагировали более правильно на высокие и "чистые" тоны. В основных сериях количество верных ответов также было выше и количество ошибок – ниже при предъявлении высоких ($p < 0.01$) и "чистых" ($p < 0.01$) тонов. Испытуемые, имеющие музыкальное образование, в обучающей серии при предъявлении «зашумленных» стимулов давали больше правильных ответов ($p < 0.01$) и делали меньше ошибок ($p < 0.01$), чем испытуемые без музыкального образования. В основных сериях они давали больше верных ($p < 0.01$) и меньше ошибочных ($p < 0.01$) ответов на "низкие" стимулы. В основных сериях они делали в целом меньше ошибок ($p < 0.05$). Зависимость показателей внимания от характеристик тонов показывает, что правильное выполнения задачи базируется на идентификации стимулов: вероятно, ответы на стимулы, которые сложнее определить, менее точны. Наличие музыкального образования, предполагающее специальные навыки и опыт, способствует адекватному соотнесению сложно различимых стимулов с вариантами ответов. Испытуемые, имеющие музыкальное образование, изначально более точно распознают "зашумление", т.е. несовпадение с характерными для музыки "чистыми" тонами, и более успешно научаются координировать реакции с высотой тона, т.к. сталкиваются с этим при исполнении музыкальных произведений. *Исследование осуществлено в рамках программы фундаментальных исследований НИУ ВШЭ в 2012 году.*

THE DEPENDENCE OF BEHAVIORAL MANIFESTATIONS OF ATTENTION ON STIMULI FEATURES AND MUSICAL EDUCATION

Osokina E.S., Chernyshev B.V., Chernysheva E.G., Vyazovtseva A.A.

National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia; eosokina@hse.ru

The study was aimed to find out the dependence of behavioral manifestations of attention on auditory stimuli features and subjects' musical experience. The literature contains a large amount of data concerning the influence of musical skills and abilities for music on auditory perception and attention. For example, musicians more precisely identify pitch of the sounds (Wayland et al., 2010), better perceive sounding asynchrony and achieve sensorimotor synchronization (Repp, 2010). However, in the given context there were no studies concerning responding to auditory stimuli, characterized by several target features. The sample of the present study consisted of 21 subjects aged 18-26; 9 of them had musical education. Randomized sequence of 100 tones of 4 types, varying in pitch (500 Hz and 2000 Hz) and "noisiness" (broadband noise admixture) was presented using "E-Prime" program. All stimuli were 40 ms in length, with interstimulus interval 2.5 ± 0.5 ms. The instruction was to press the right button of the joystick in response to high "noised" and low "pure" tones and the left button – to 2 others. 1 training and 5 basic sessions were conducted. As behavioral measures of manifestations of attention we regarded the numbers of

correct responses and errors. In training session the number of correct responses and errors depended on pitch ($p < 0.01$) and "noisiness" ($p < 0.01$ and $p < 0.05$): the subjects responded more accurately on high and "pure" tones. In basic sessions the number of correct responses again was higher and the number of errors was lower when high ($p < 0.01$) and "pure" ($p < 0.01$) tones were presented. Subjects, having musical education, gave more correct and less erroneous responses to "noised" tones ($p < 0.01$) in learning sessions and to "low" tones ($p < 0.01$) in basic sessions as compared with subjects without musical education. In basic sessions they generally made less errors than subjects without musical education ($p < 0.05$). The dependence of behavioral manifestations of attention on tones' features shows that task execution is based on stimuli identification: responses to stimuli, which are probably difficult to discern, are less exact. Musical experience facilitates matching complex auditory stimuli to response types owing to special skills. Subjects, having musical education, initially better detect "noisiness", i.e. discrepancy with sounding characteristics typical for music, and more successfully learn to coordinate behavioral reactions with tones pitch, because they have to deal with similar tasks in practice to perform musical compositions. *The study was implemented in the framework of The Basic Research Program of the National Research University Higher School of Economics in 2012.*

МОРФО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ СПИННОГО МОЗГА И СПИНАЛЬНЫХ ГАНГЛИЕВ КРЫС ПОСЛЕ ПЕРЕРЕЗКИ СПИННОГО МОЗГА И НЕЙРОТОМИИ АФФЕРЕНТНОГО НЕРВА

Павлова Н.В., Мошонкина Т.Р., Зеленкова Н.М., Гилерович Е.Г., Герасименко Ю.П.

Учреждение Российской академии наук Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН; Санкт-Петербург; РФ;
Научно-исследовательский институт экспериментальной медицины Северо-Западного отделения РАМН
(ФГБУ НИИЭМ СЗО РАН); РФ; dakmin1@mail.ru

Задача исследования состояла в изучении морфо-функциональной корреляции восстановления движений задних конечностей хронических спинализованных крыс с билатеральной необратимой деафферентацией стоп (вызванной перерезкой n. Suralis) с изменениями структуры спинного мозга и спинномозговых чувствительных ганглиев. При исследовании по БББ-шкале (Basso et al., 1995) показано, что билатеральная нейротомия n. suralis приводит к ухудшению спонтанного восстановления локомоции и функции поддержки веса тела через 2, 4 и 6 недель после операции.

При морфологическом исследовании у денервированных и спинальных денервированных крыс в дистальном отделе спинного мозга и спинномозговых ганглиях обнаруживаются гиперхромные, отечные нейроны и клетки измененные по типу хроматолиза. Иммуногистохимическое исследование на выявление глиального фибиллярного кислого белка показало, что выраженная реакция нейроглии наблюдается в дорзальных рогах, в дорзальных столбах спинного мозга у денервированных и спинальных денервированных крыс. Иммуногистохимическое исследование на альфа-тубулин показало реакцию нейронов спинномозговых ганглиев нижнегрудных и поясничных сегментов денервированных животных. Такие структурные изменения могут влиять на нарушение функции нейронных сетей формирующих локомоцию после спинализации и денервации.

MORPHO-FUNCTIONAL RESEARCH OF THE SPINAL CORD AND SPINAL GANGLIES OF RATS AFTER TRANSECTION OF THE SPINAL CORD AND NERVE AFFERENT NEYROTOMII

Pavlova N.V., Moshonkina T.R., Zelenkova N.M., Gilerovich E.G., Gerasimenko Yu.P.

Pavlov Institute of Physiology; St.-Petersburg; RF; Institute of Experimental Medicine RAMS, St.Petersburg; RF;
dakmin1@mail.ru

The aim of research was to study morpho-functional correlation of recovery of movement of the hind limbs of chronic spinal rats with bilateral irreversible foot deafferentation (transection of the n. suralis) with changes of the structure of the spinal cord and spinal ganglia. In the study on the BBB scale (Basso et al., 1995) showed that bilateral neyrotomiya n. suralis leads to deterioration of the locomotion restoration and the function of a body weight support after 2, 4, and 6 weeks after surgery. For morphological study in denervated rats with intact and injured spinal cord in the distal part of spinal cord the hyperchromatosis neurons are found. In the spinal ganglia swollen neurons and cells with signs of chromatolysis and hyperchromatosis are observed.

Immunohistochemistry for glial fibrillary acidic protein revealed that in the dorsal horns, in the dorsal columns there is a expressed reaction of neuroglia in denervated rats with intact and injured spinal cord. Alpha-tubulin study showed the reaction of neurons of spinal ganglia in the lower thoracic and lumbar segments of denervated animals. Such structural changes can cause the dysfunction of neural networks forming the locomotion after spinal cord transection and denervation.

СЕТЕВАЯ АКТИВНОСТЬ «ИНТЕРНЕЙРОНОВ» И КРУПНЫХ КЛЕТОК МИНДАЛИНЫ У АКТИВНЫХ И ПАССИВНЫХ КРОЛИКОВ

Павлова И.В., Рысакова М.П.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, Москва, Россия, pavlovmi@mail.ru

В эмоционально-негативных и стрессирующих ситуациях у животных выявляется активная или пассивная стратегия поведения. У пассивных животных в различных тестах доминируют пассивно-

оборонительные реакции (затаивание), а у активных – ориентировочно-исследовательское и активно-оборонительное поведение. Ранее проведенные исследования взаимодействия нейронов центрального и базального ядер миндалины показали, что у пассивных животных уровень активации миндалины выше, чем у активных кроликов, и это может проявляться в повышенной тревожности пассивных животных. Возникла гипотеза о том, что система ГАМКергических интернейронов миндалины может играть существенную роль для выбора активной или пассивной стратегии поведения. В задачу нашей работы входило сопоставление сетевой активности предположительно «интернейронов» и крупных главных клеток миндалины у активных и пассивных кроликов в эмоционально-негативных ситуациях.

При анализе мультиклеточной активности клеток центрального и базального ядра миндалины кроликов учитывали среднюю частоту разрядов клеток, амплитуду и ширину потенциалов действия. Было выделено три группы нейронов: предположительно «интернейроны» (частота разрядов в среднем 16.5 имп/с, спайки с малой амплитудой и длительностью), крупные главные нейроны (частота разрядов в среднем 4.0 имп/с, спайки с большой амплитудой и длительностью) и средние клетки (с промежуточными значениями анализируемых параметров). С помощью построения гистограмм кросскорреляции обнаружены различия во взаимодействии предположительно мелких «интернейронов» и крупных главных клеток миндалины кроликов в эмоционально-негативных ситуациях. «Интернейроны» обладали большей сетевой активностью, чем главные клетки. «Интернейроны» чаще имели входные и выходные возбуждающие и тормозные связи с соседними нейронами, латентности их связей к другим клеткам были меньше, чем у главных клеток. Взаимодействие «интернейронов» и главных клеток отличалось у животных с активной и пассивной стратегией поведения в эмоционально-негативных ситуациях. У пассивных кроликов тормозных связей к «интернейронам» от любых других клеток было больше, а возбуждающих и тормозных связей от «интернейронов» к главным клеткам меньше, чем у активных животных. Полученные результаты свидетельствуют о большой роли «интернейронов» в сетевой активности миндалины для реализации активной или пассивной стратегии поведения.

NETWORK ACTIVITY OF "INTERNEURONS" AND LARGE CELLS OF AMYGDALA IN ACTIVE AND PASSIVE RABBITS

Pavlova I.V., Rysakova M.P.

Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology, RAS, Moscow, Russia, pavlovm@mail.ru

In negative emotional and stress situations animals can exhibit active or passive behavioral strategies. Passive defensive reactions (freezing) dominate in passive animals during various tests, orienting-exploratory and active defensive behavior prevails in active animals. Previous studies on interaction of basal and central amygdalar neurons revealed that amygdala activation level in passive animals is higher than that in active ones, and it can be manifested in enhanced anxiety in passive animals. The hypothesis was proposed that the system of GABAergic interneurons of amygdala can play significant role in the choice of active or passive behavioral strategies. The task of our work was to compare the network activity of conjectural "interneurons" and large principal cells of amygdala in active and passive rabbits in negative emotionally situations.

Multineuronal activity of central and basal amygdalar cells was analyzed taking into consideration average frequency of discharges, amplitude and width of action potentials. Three groups of neurons were discriminated: the conjectural "interneurons" (with average frequency of discharges 16.5 imp/s, with small and narrow spikes), the large principal neurons (with average frequency of discharges 4.0 imp/s, with large and wide spikes) and the medium cells (with intermediate values of the analyzed parameters). In negative emotional situations, differences in interaction of conjectural small "interneurons" and large principal cells of the central and basal amygdalar nuclei were detected by plotting crosscorrelation histograms. The network activity of the "interneurons" was higher than that of principal cells. "Interneurons" had more frequently excitatory and inhibitory input or output connections with neighbouring cells, the latency of their connections with other cells was smaller than in principal neurons. Interaction of "interneurons" and principal cells differed in animals with active and passive behavioral strategies in negative emotional situations. As compared to active animals, inhibitory connections to "interneurons" from other cells occurred more frequently in passive rabbits, on the contrary, excitatory or inhibitory connections from "interneurons" to principal cells appeared rarely. Thus, these findings testify to the importance of the network activity of "interneurons" in amygdala in the choice between active or passive behavioral strategies.

ПОЛОВЫЕ РАЗЛИЧИЯ ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ РИТМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ЭЭГ ПРИ ВОСПРИЯТИИ И ВОСПРОИЗВЕДЕНИИ РИТМИЧЕСКИХ ПАТТЕРНОВ У ЛИЦ С ЛЕВОСТОРОННЕЙ И ПРАВОСТОРОННЕЙ АСИММЕТРИЕЙ

Павлович О.С., Шварц Л.А., Абрамчук О.Н., Розик А.И., Киричук Е.А.

Волынский национальный университет имени Леси Украинки, Луцк, Украина, pos-bio@mail.ru

Исследовали 50 мужчин и 50 женщин с правосторонним профилем слуховой и мануальной асимметрии (ППА), 35 мужчин и 35 женщин с левосторонним (ЛПА). Повседневная деятельность испытуемых не обременялась ритмическими движениями. ЭЭГ («Нейроком», Харьков, 2008) регистрировали в состоянии функционального покоя (фон), при слуховом восприятии и мануальном воспроизведении правой или левой рукой звуковых стимулов, организованных в ритмические паттерны – « / // // / ». В качестве стимулов использовали монофонические звуки барабана с одинаковой высотой (программное обеспечение Finale-2006). Мануальное воспроизведение предложенных ритмических паттернов предполагало движение кисти правой или левой руки в ответ на слуховые стимулы. Анализировали высокочастотные колебания мощности в гамма-диапазоне ЭЭГ в каждой группе между тестами, между группами соответствующих тестов с помощью t-критерия Стьюдента, при $p \leq 0,05$ и $p \leq 0,001$ (программное обеспечение Microsoft Excel).

Восприятие и воспроизведение ритмических паттернов в исследуемых сопровождалось увеличением мощности гамма-ритмической активности ЭЭГ в коре головного мозга, в сравнении с фоном. У лиц с правосторонней асимметрией при задействовании ведущей руки регистрировали генерализованные

изменения мощности в большей части коры, более локальные с акцентом в лобных, теменных и задних височных зонах при выполнении заданий неведущей рукой. У мужчин и женщин с ЛПА наблюдали увеличение высокочастотной ритмической активности ЭЭГ во всех участках коры при воспроизведении ритмических паттернов правой и левой руками. Обнаруженные, в сравнении с фоном, изменения были более выраженными у мужчин. При изменении латеральности выполняемого задания у испытуемых отмечали более высокие значения мощности в височных областях коры при работе ведущей рукой, особенно у лиц с правосторонней асимметрией, в половом аспекте у женщин.

Женщины отличались большей мощностью гамма-колебаний ЭЭГ в коре, чем мужчины, причем в группе с правосторонней асимметрией во всех участках коры, а с левосторонней - в каудальных отделах. У мужчин в группе с ЛПА в течение всего тестирования фиксировали более высокие значение в коре, особенно в передних лобных и левых височных участках. Женщины с ЛПА в фоновых условиях и при работе правой рукой имели более низкую мощность в правом полушарии и высокую в левом при работе левой рукой, чем женщины с ППА.

HIGH FREQUENCY SEX DIFFERENCES IN EEG RHYTHMIC ACTIVITY OF PERCEPTION AND REPRODUCTION OF RHYTHM PATTERNS IN PERSONS WITH LEFT-AND RIGHT-SIDED ASYMMETRY

O.S. Pavlovych, L.O.Schwartz, O.M. Abramchuk, A.I. Rozik, E.O. Kirichuk

Lesya Ukrainka Volyn National University, Lutsk, Ukraine, pos-bio@mail.ru

The experiment took part 50 men and 50 women with right-profile hearing and manual asymmetry (RPA), 35 men and 35 women with left (LPA). Daily activities of the subjects are not burdened with rhythmic movements. EEG ("Neurocom", Kharkov, 2008) was registered in the functional state of quarters (background), during aural impression and manual reproduction with right or left hand acoustic stimuli arranged in rhythmic patterns - « / // // />. Drum sounds with the same level were used as monophonic stimuli (software Finale-2006). Manual reproduction of rhythm patterns was supplied by the movement of the brush right or left hand in response to acoustic stimuli. The power of high-frequency oscillations were analyzed in the gamma-band EEG in each group between tests and also between groups of related tests using T-test, with $p \leq 0,05$ and $p \leq 0,001$ (the software Microsoft Excel).

Perception and reproduction of rhythmic patterns was accompanied by an increase in power of gamma EEG rhythmic activity in the cortex, compared with the background. In persons with right-sided asymmetry in the activation of dominant hand was recorded generalized change in power in most parts of the cortex, more local, with an emphasis in the frontal, parietal and posterior temporal areas in the performance of tasks at hand. Men and women with LPA had an increase in high-frequency rhythmic EEG activity in all parts of the cortex during reproduction rhythm patterns using right and left hands.

The discovered changes in comparison with the background were more pronounced in men. Changing the laterality of the reproduction was reported higher values of power in the temporal cortical areas in the work of a leading hand, especially in right-sided asymmetry in women.

Women distinguished themselves more power gamma oscillations in the EEG of the cortex than men, and in the group with right-sided a symmetry in all parts of the cortex, and on the left hand - in the caudal. The men in the group with the LPA during the test recorded a higher value in the cortex, especially in the anterior frontal and left temporal areas. Women with LPA in comparison with women with RPA in the background conditions and during reproduction by right hand had a lower capacity in the right hemisphere and higher capacity during reproduction by left hand on the left hemisphere.

ЭКСПРЕСС- МЕТОД ДИАГНОСТИКИ ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТИ В СЕНСОРНЫХ СИСТЕМАХ

Павловская М.А., Айдаркин Е.К.

Южный федеральный университет, г.Ростов-на-Дону, Россия, mpavlovskaya@mail.ru

Главной функцией любой перцептивной системы является извлечение полезной информации из потока сигналов, посредством балансирования уровня произвольного и непроизвольного внимания. В эргономике существует целое направление неинвазивных, дистантных мероприятий и психофизиологических парадигм, изменяющих функциональное и психическое (когнитивное) состояние организма человека, влияющих на соотношение нормальных/некачественных выполненных реакций. Разрабатываемый метод основан на анализе средней величины и дисперсии гистограммы распределения значений времени реакции (ВР) при реализации простой сенсомоторной реакции с изменяющимся межстимульным интервалом (МСИ) и последующим выделением нескольких диапазонов: опережающие ВР (ложные тревоги), нормальная группа ВР, соответствующая адекватным условиям реализации задания и поздние ВР, связанные с отвлечением внимания от решения тестовой задачи.

В тестировании приняло участие 22 учащихся школ г. Ростова-на-Дону в возрасте от 15-17 лет обоих полов (14 девочек и 6 мальчиков). Во время тестирования обследуемый располагался в кресле. В качестве зрительных стимулов в случае простой зрительно-моторной реакции (ПЗМР) применялись вспышки светодиода яркостью свечения 9 Кд. Расстояние от источника стимуляции до поверхности глаза составляло 45 см. Слуховыми стимулами для простой аудио-моторной реакции (ПАМР) служили щелчки длительностью 1 мс и интенсивностью 60 дБ (которые предъявлялись одновременно двумя динамиками, располагающимися в 20 см от каждого уха, соответственно). МСИ для ПАМР и ПЗМР в сериях составлял 1 и 8 с, с девиацией 20%. Стимуляция и регистрация времени реакции осуществлялась с помощью компьютерного анализатора «Энцефалан 131-03» (г.Таганрог, Россия).

Разработана аппаратно-программная среда, реализующая экспресс-метод диагностики обучающихся различных ступеней, включающая: рабочие места учащихся, датчики, коммутаторы и усилители биосигналов, рабочее место руководителя тестирования, сервер, осуществляющие обработку результатов тестов. Методика автоматизирована и в конце тестирования выдается заключение о балансе внимания, степени мотивированности и уровня отвлекаемости.

Результаты исследования показали, что значения ВР для каждой функциональной пробы соответствовали нормативным распределениям ВР по диапазонам ложных тревог, нормальных реакций и поздних нажатий. Рост числа ложных тревог наблюдался при уменьшении МСИ, а поздних реакций – наоборот, при увеличении МСИ. Увеличение МСИ приводило к росту поздних реакций, что, очевидно, связано с повышением порога принятия решения. Поздние реакции, очевидно, связаны с отвлечением тестируемого от выполнения текущей задачи, приводящие к позднему нажатию и/или пропуску сигнала с последующим исправлением. Скорее всего, это связано с возникновением конкуренции между текущей рабочей и побочной доминантами. Укорочение МСИ связано с ростом доли ложных тревог. В современной литературе, реакцию ложной тревоги можно рассматривать как а) показатель мотивации испытуемого; б) количественную меру несенсорного этапа обработки сигнала, т.е. критерия принятия решения. Однако, чем больше доля ложных тревог, тем хуже эффективность распознавания целевого сигнала. Следует заменить, что редкая стимуляция приводит к состоянию утомления, отвлечению и рассеиванию внимания, и, как следствие, к увеличению поздних реакций и пропусков стимула, а частая стимуляция, соответственно - к напряженному состоянию и произвольному реагированию на любые раздражители с последующим появлением ложных тревог.

Полученные результаты могут быть использованы при создании системы контроля текущего функционального состояния при работе с электронными обучающими ресурсами, при разработке методов и средств контроля текущего функционального состояния операторов сложных человеко-машинных систем и, в частности, уже используются для разработки средств психофизиологической поддержки при работе с учебно-тренировочными средствами.

QUICK DIAGNOSTIC TEST OF NOISEPROOF FEATURE IN SENSOR SYSTEMS

Marina Pavlovskaya, Eugeny Aydarkin

Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia, mpavlovskaya@mail.ru

The main function of any perceptive system is retrieval of valuable information from the signal flow by means of voluntary and involuntary attention level balancing. The purpose of this research was the study of mechanisms of endogenous (cognitive) and exogenous interference resistance of acoustic and visual systems, based on mechanisms of lability, reciprocal action of voluntary and involuntary attention.

We examined 25 students and teacher in SFU, at the ages from 21 to 28 years. As visual stimuli used flash with brightness of 9 Kg. The distance from the source of stimulation to eyes was 45 cm. As auditory stimuli were clicks of duration 1 ms and the intensity of 60 dB (in 20 cm from each ears, respectively). Interstimulation interval (ISI) in the series was 1 and 8 seconds, with a deviation of 20%. Approbation of the method was held at 22 scholars in Rostov-on-Don, aged between 15-17 years of both sexes (14 girls and 6 boys). Analysis of ERP, TR and stimulation were implemented by the computer encephalograph - analyser «Encephalan 131-03» (version 10, Elite, Taganrog, Russia).

Capability of a system to increase efficiency of the valuable signal recognition with interference in the sensory canal appears in the form of the endogenous (cognitive) interference resistance which develops due to reduction of the sensitivity or growth of the attention level activating within the pre-stimulus period and being expressed in the form of the anticipation wave and within the period of sensory and motor make-decision.

We have logical design hardware and software environment that implements a rapid method for diagnosis of students at various leaning levels. It consists of student's workplace (unit testing), sensors, switches and amplifier of biosignals, the supervisor of studies, the server diagnostic modules. The working and management procedure was automated and the test is given at the end of the conclusion of the balance of attention, the degree of motivation and level of distract attention.

The results showed that the time reaction for each functional test corresponded to the normative ranges of the distributions of false alarms, the normal reactions, and delay reaction. The increase the false alarms was observed with decreasing ISI, and the delay reaction - on the contrary, with increasing ISI. Increasing ISI led us to an increase in late reactions, which is clearly associated with an increased threshold decision. Delay reactions may be related to the distract of attention in test of the current task and lead to later depression and / or pass the signal from the subsequent correction. Most likely this is due to the emergence of competition between the current work and side brain dominant. Shortening the ISI due to false alarms was increase. In literature, the false alarm reaction can be regarded as a) the index of the motivation of the subject, and b) a quantitative measure of non-sensitive signal processing stages and as criterion for make-decision. However, the larger the proportion of false alarms, the lower the efficiency of detection of the target signal. It should be replaced by that rare stimulation leads to a state of fatigue, distraction and dispersion of attention, and, consequently, an increase in delay reactions and omission-reaction of stimulus, and the frequent stimulation, respectively - to the state of stress and involuntary responses to stimuli, followed by any appearance of false alarms.

О ВЛИЯНИИ ГЕНЕТИЧЕСКИХ И СРЕДОВЫХ ФАКТОРОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ БЛИЖНИХ И ДАЛЬНИХ МЕЖКОРТИКАЛЬНЫХ СВЯЗЕЙ ЭЭГ В ОНТОГЕНЕЗЕ РЕБЁНКА

Панасевич Е.А., Цицерошин М.Н.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И. М. Сеченова Российской академии наук,
Санкт-Петербург, Россия, panek1@yandex.ru

В последние годы большое внимание уделяется исследованию различного функционального предназначения ближних и дальних межкортикальных взаимодействий в организации системной деятельности мозга. В настоящем исследовании была предпринята попытка приблизиться к ответу на вопрос о степени генетической детерминации формирования в онтогенезе человека различных по протяжённости волоконных систем конечного мозга. У взрослых испытуемых (n=39), детей 8-9 (n=21) и 5-6 лет (n=26) и новорождённых (n=19) вычисляли коэффициенты межиндивидуального сходства (КМС) по алгоритму кросскорреляции Пирсона между присутствующими различным индивидуумам паттернами простран-

ственной организации дистантных связей ЭЭГ, как в целом от 20-ти монополярных отведений, так и в разных комбинациях связей ЭЭГ. Результаты исследования показали наличие высокого уровня межиндивидуального сходства пространственной структуры дистантных связей биопотенциалов мозга в целом: у взрослых и у детей 5-6 и 8-9 лет КМС превышал значения 0.80 почти для всех комбинаций связей ЭЭГ, а у новорождённых достигал 0.70. Максимальными значениями КМС как у взрослых (0.91-0.97), так и у детей (от 0.69 до 0.96) отличалась комбинация межполушарных связей потенциалов билатерально-симметричных отделов, что может свидетельствовать о важном значении формирования на ранних этапах онтогенеза парной деятельности больших полушарий. Высоких уровней (до 0.80) достигали также и величины КМС для комбинаций внутрислошарных связей ЭЭГ, оцениваемых в пределах каждого из полушарий. Это может указывать на возможную высокую генетическую детерминацию становления ассоциативных и комиссуральных путей конечного мозга. Наименьшими значениями КМС (особенно в группе мужчин, где КМС не превышал 0.43) отличалась комбинация связей ЭЭГ близлежащих зон коры, что отражает значительную межиндивидуальную вариабельность ближних дистантных взаимодействий в коре мозга. Выявляемое с увеличением возраста детей, начиная с 5-6 лет, выраженное уменьшение значений КМС ближних межкортикальных взаимосвязей, по-видимому, может быть связано с накоплением у разных индивидуумов в популяции с возрастом следов различных воздействий на морфофункциональное формирование ближних межрегиональных взаимодействий в коре за счёт влияния на различных индивидуумов разнообразных средовых факторов. Полученные данные показывают, что известная значительная устойчивость в онтогенезе пространственной структуры динамической активности коры больших полушарий, по-видимому, обеспечивается преимущественно через детерминированные генотипом дальние внутри- и межполушарные взаимосвязи коры, формирующие морфофункциональный «каркас» неокортекса. На фоне упорядоченной посредством таких «глобальных» взаимодействий динамической активности коры больших полушарий осуществляются функционально специфические взаимодействия, реализуемые преимущественно через пластичные «локальные цепи» ближних межкортикальных взаимосвязей. Такая системная организация межкортикальных взаимодействий, характерная, очевидно, для всего вида в целом, при формировании фенотипа в процессе онтогенеза может обеспечивать как сохранность основных свойств индивида как единой личности, так и способность мозга к эффективной адаптации к изменяющимся условиям внешней среды.

INFLUENCE OF GENETIC AND ENVIRONMENTAL FACTORS UPON DEVELOPMENT OF SHORT AND LONG DISTANT INTERCORTICAL RELATIONSHIPS OF EEG IN ONTOGENESIS

Panasevich E.A., Tsitseroshin M.N.

Sechenov Institute of Evolutionary Physiology and Biochemistry of the Russian Academy of Sciences, St-Petersburg, Russia, panek1@yandex.ru

In this study took part 39 adult subjects, 21 children 8-9 years old, 26 children 5-6 years old and 19 newborns. In all subjects in age group was calculated coefficient of interindividual similarity (CIS) on algorithm of the Pirson crosscorrelation between individual patterns of the spatial organization of EEG. Results reveal high level of interindividual similarity of spatial structure of EEG distant relationships. At adults and at children of 5-6 and 8-9 years old CIS exceeded 0.80 and at newborns reached 0.70. The maximum value of CIS was proper to the combination of EEG interhemispheric relationships of bilateral-symmetric zones of the cortex both for adults (0.91-0.97), and for children (from 0.69 till 0.96). This can show great role of interactivity of the both hemispheres at early stages of ontogenesis. EEG intrahemispheric relations also reached high levels of CIS (till 0.80). These data can show high genetic determination of ontogenesis formation of associative and commissure connections of the brain. Considerably that least values of CIS was proper to the combination of nearest EEG relations (especially in group of men, CIS=0.43). This reflecting considerable interindividual variability of EEG nearest interactions. The obtained data shows that relative stability in ontogenesis of the spatial structure of dynamic activity of the cortex apparently is provided mainly through determined by a genotype distant intra- and interhemispheres interconnections that forming certain morfofunctional "skeleton" of neocortex. Against the functionally specific interactions realizable across plastic «local chains» of near intercortical interrelations are carried out on basis of the dynamic activity of the brain hemispheres that ordered by means of such "global" interactions. Such system organization of intercortical interactions can provide both safety of an individual property as person and the brain ability for effective adaptation to various influences of environment at phenotype formation in ontogenesis.

ДИНАМИКА УРОВНЯ ПОСТОЯННЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ ГОЛОВНОГО МОЗГА У ДЕТЕЙ С СИНДРОМОМ ДЕФИЦИТА ВНИМАНИЯ ПРИ ЭЭГ-БИОУПРАВЛЕНИИ

Панков М.Н., Грибанов А.В.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова», Архангельск, Россия, imbi@narfu.ru

Синдром дефицита внимания с гиперактивностью (СДВГ) является одним из наиболее распространенных поведенческих расстройств в детском возрасте. Выделяют три формы этого синдрома: с преобладанием дефицита внимания, с преобладанием гиперактивности и импульсивности, и комбинированную. ЭЭГ-биоуправление, как немедикаментозный метод коррекции проявлений СДВГ, находит все большее применение. Данные об эффективности биоуправления подтверждаются электроэнцефалографическими методами исследования. Однако остается малоизученным вопрос об изменении энергетического состояния головного мозга детей с СДВГ под влиянием ЭЭГ-биоуправления. Цель настоящей работы – выявить изменения нейроэнергетического метаболизма у гиперактивных детей с дефицитом внимания при коррекции с помощью ЭЭГ-биоуправления.

Исследование постоянных потенциалов (ПП) головного мозга было проведено у 27 детей с СДВГ с преобладанием дефицита внимания 8–14 лет до и после курса биоуправления. Для регистрации, обработки и анализа УПП использовался комплекс «Нейроэнергометр-03». Курс занятий по ЭЭГ-биоуправ-

лению с помощью КПФК «РЕАКОР» («бета/тета-тренинг») для каждого ребенка составил 14 сеансов. Занятия проводились 6 раз в неделю.

До курса ЭЭГ-биоуправления энергообеспечение головного мозга характеризовалось снижением УПП в лобных отделах (Fz), разностью потенциалов между лобным отведением и центральным (Fz-Cz), затылочным (Fz-Oz), правовисочным (Fz-Td) и левовисочным (Fz-Ts) отведениями и нарушением принципа «куполообразности» распределения УПП, что является характерными признаками СДВГ. Курс ЭЭГ-биоуправления изменил распределение УПП головного мозга: выявлена тенденция к повышению УПП в лобных отделах и существенное увеличение разности потенциалов между лобным и центральным ($p < 0,01$), лобным и левым височным ($p < 0,05$) отведениями. Анализ факторной модели распределения показателей нейроэнергетического метаболизма у детей с СДВГ до и после курса ЭЭГ-биоуправления указывает на возрастание роли энергетического метаболизма во фронтальных и центральных отделах в факторной структуре, что также свидетельствует об эффективности коррекции с помощью ЭЭГ-биоуправления.

Таким образом, краткосрочный курс ЭЭГ-биоуправления по бета/тета-ритму способствует нормализации нейроэнергетического метаболизма у детей с СДВГ, и, прежде всего, во фронтальных областях. Для получения стойкого эффекта со стороны управляющих функций при СДВГ необходимы повторные курсы ЭЭГ-биоуправления.

THE DINAMIC LEVEL OF CEREBRAL DC POTENTIALS IN CHILDREN WITH ATTENTION DEFICIT WITH EEG-BIOFEEDBACK

Pankov M.N., Gribanov A.V.

Federal state autonomous educational institution of higher professional education «Northern (Arctic) Federal University named after M.V Lomonosov», Arkhangelsk, Russia, imbi@narfu.ru

The syndrome of deficiency of attention with hyperactivity (ADHD) is one of the most widespread behavioural frustration at children's age. Allocate three forms of this syndrome: with prevalence of deficiency of attention, with prevalence of hyperactivity and impulsiveness, and combined. EEG-biofeedback as the non-drug method of correction of symptoms SDAH, finds the increasing application. The data about efficiency of biofeedback proves to be true EEG-research methods. However a question on change of a energy condition of a brain of children with ADHD under the influence of EEG-biofeedback did not research. The purpose of the present work – to reveal changes neuroenergy metaolism at hyperactive children with deficiency of attention at correction by means of EEG-biofeedback.

Research of level of cerebral DS potentials brain (LDCP) has been spent at 27 children with ADHD with prevalence of deficiency of attention of 8-14 years before anafter a biofeedback course. For registration, processing and analysis the complex "Nejroenergometr-03" was used. The course of employment on EEG-biofeedback by means of complex «REAKOR» ("beta/teta-training") for each child has made 14 sessions. Employment were spent 6 times a week.

To a course of EEG-biofeedback brain power supply was characterized by decrease LDCP in frontal departments (Fz), a potential difference between frontal assignment and central (Fz-Cz), occipital (Fz-Oz), right temporal (Fz-Td) and left temporal (Fz-Ts) assignments and failure normal distributions LDCP that is characteristic signs ADHD. The EEG-biofeedback course has changed distribution LDCP of a brain: the tendency to increase LDCP in frontal departments and essential increase in a potential difference between frontal and central ($p < 0,01$), frontal and left temporal ($p < 0,05$) assignments is revealed. The analysis of factorial model of distribution of indicators metabolism of brain at children with ADHD before and after the EEG-biofeedback course specifies in increase of a role of a energy metabolism in frontal and central departments in factorial structure that also testifies to efficiency of correction by means of EEG-biofeedback.

Thus, the short-term course of EEG-biofeedback on a beta/teta-rhythm promotes normalization neuroenergy metabolism at children with ADHD, and, first of all, in frontal areas. Repeated courses of EEG-biofeedback are necessary for reception of proof effect from operating functions at ADHD.

ВЛИЯНИЕ АЛКОГОЛЬНОЙ ИНТОКСИКАЦИИ НА УМСТВЕННУЮ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ И ПСИХИЧЕСКУЮ АДАПТАЦИЮ У ЖЕНЩИН КЛИМАКТЕРИЧЕСКОГО ВОЗРАСТА

Панкова О.Ф., Тамбовцева Р.В.

Кафедра психиатрии и медицинской психологии Российского государственного медицинского университета, Институт возрастной физиологии, РАО. Россия, ritta7@mail.ru, o.f.pankova@mail.ru

Известно, что алкогольное опьянение проявляется разнообразными психическими, неврологическими и соматическими нарушениями, тяжесть которых зависит не только от дозы алкоголя, но и от скорости его всасывания из желудочно-кишечного тракта, а также от чувствительности к нему организма. Алкоголь, будучи обще клеточным ядом, при всасывании преимущественно влияет на центральную нервную систему. Вследствие этого высшая нервная деятельность оказывается нарушенной. У детей, стариков и соматически ослабленных людей переносимость алкоголя снижена. Целью настоящего исследования явилось изучение влияния алкогольной интоксикации на умственную работоспособность и психическую адаптацию у женщин климактерического периода. В эксперименте участвовало 19 женщин в возрасте от 48 до 57 лет, которые в течение 5 часов употребляли крепкие напитки, кушали разнообразную калорийную пищу и активно танцевали под громкую светомузыку. До и сразу после «вечеринки» женщинам было предложено выполнить несколько заданий по следующим методам: «Таблицы Шульте», «Корректирующая проба», опросник невно-психического напряжения, метод «заучивания 10 слов». Эти же задания были предложены на следующий день, через неделю и через месяц. Результаты проведенного исследования показали, что исследуемые показатели, полученные до начала «вечеринки» и после нее значительно отличаются. Было показано, что в период непосредственно после употребления алкоголя и интенсивной физической нагрузки в виде танцев устойчивость внимания и умственная работоспособность снижаются в 3-4 раза. Время эффективности работы увеличивается до 5 – 8 минут, что говорит о низкой эффективности работы и резкого снижения устойчивости внимания. У всех испытуемых отмечались крайне

низкие показатели вработываемости, психической устойчивости, также значительно снизилось внимание и концентрация внимания. Самые худшие показатели были выявлены на следующий день, включая и соматическое состояние. Наиболее грубые нарушения были обнаружены при исследовании памяти и продуктивности мнестической деятельности. Если до эксперимента многие испытуемые воспроизводили до 9 – 10 предложенных слов, то непосредственно после опьянения и на следующий день объем памяти находился в пределах 3-4 слов, а отсроченное воспроизведение было равно 1-2 словам. Кроме того, у некоторых испытуемых на следующий день после эксперимента и через неделю отмечалась лакунарная амнезия. У большинства пациентов отмечалось ухудшение соматического состояния в виде повышения артериального давления, тахикардии, головных болей, обострения хронических заболеваний. Восстановление психического и физического здоровья до исходного уровня было отмечено только через месяц.

INFLUENCE OF THE ALCOHOLIC INTOXICATION ON INTELLECTUAL WORKING CAPACITY AND MENTAL ADAPTATION AT WOMEN OF CLIMACTERIC AGE

Pankova O. F, Tambovtseva R.V.

Chair of psychiatry and medical psychology of the Russian state medical university, Institute of age physiology, RAO. Russia, ritta7@mail.ru, o.f.pankova@mail.ru

It is known that alcoholic intoxication is shown by the various mental, neurologic and somatic infringements which weight depends not only on an alcohol dose, but also from speed of its absorption from a gastroenteric path, and also from sensitivity to it of an organism. Alcohol, being The general cage poison, at an absorption mainly influences the central nervous system. Thereof the higher nervous activity appears broken. At children, old men and somatic the weakened people shipping of alcohol is lowered. The purpose of the present research was studying of influence of an alcoholic intoxication on intellectual working capacity and mental adaptation at women of the climacteric period. 19 women participated in experiment at the age from 48 till 57 years which within 5 hours used a hard liquor, ate various high-calorie food and actively danced under a loud son of lumiere. To and right after to women some tasks on following methods were offered to execute "parties": "Tables of Shulte", "Proof test", a questionnaire of neвно-mental pressure, a method of "learning of 10 words". The Same tasks have been offered next day, in a week and in a month. Results of the conducted research have shown that the investigated indicators received prior to the beginning of "party" and after it considerably differ. It has been shown that during the period directly after alcohol intake and intensive physical activity in the form of dances stability of attention and intellectual working capacity decrease in 3-4 times. Overall performance time increases to 5 – 8 minutes that speaks about low overall performance and sharp decrease in stability of attention. At all examinees the lowest indicators In working were marked, mental stability, the attention and concentration of attention also have considerably decreased. The worst indicators have been revealed next day, including and a somatic condition. The most rough infringements have been found out at research of memory and efficiency mnesic activity. If before experiment many examinees reproduced to 9 – 10 offered words it is direct after intoxication and next day the memory size was in limits of 3-4 words, and the delayed reproduction was equal to 1-2 words. Besides, at some examinees next day after experiment and in a week the amnesia was marked lacunare. At the majority of patients deterioration of a somatic condition in the form of increase of arterial pressure, a tachycardia, headaches, aggravations of chronic diseases was marked. Restoration of mental and physical health to initial level has been noted only in a month.

ПРИСУТСТВИЕ КАРОТИНОИДОВ В ТКАНЯХ ГЛАЗА ЧЕЛОВЕКА В ПРЕНАТАЛЬНОМ РАЗВИТИИ **Панова И.Г.¹, Яковлева М.А.², Татиколов А.С.², Полтавцева Р.А.^{3,4}, Фельдман Т.Б.², Сухих Г.Т.³, Островский М.А.²**

¹Учреждение Российской академии наук Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН, Москва, Россия, pinag@mail.ru; ²Учреждение Российской академии наук Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН, Москва, Россия, tatikolov@mail.ru

³ФГУ Научный центр акушерства, гинекологии и перинатологии им. В.И. Кулакова Федерального агентства по высокотехнологичной медицинской помощи, Москва, Россия, qtsukhikh@mail.ru

⁴Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, Пущино, Россия, rmpol@mail.ru

В глазу взрослого человека каротиноиды – лютеин и зеаксантин обнаруживаются во всех тканях (сетчатке, пигментном эпителии, сосудистой оболочке, радужке, хрусталике и цилиарном теле) за исключением стекловидного тела. Эти каротиноиды выполняют такие важные физиологические функции как светофильтрующая и антиоксидантная, предохраняя сетчатку и хрусталик от опасности повреждающего действия света. Однако сведения о присутствии каротиноидов в тканях глаза в пренатальном развитии человека до настоящего времени практически не встречались.

В настоящей работе, с применением метода ВЭЖХ, мы исследовали пигментный эпителий+сосудистую оболочку, склеру, стекловидное тело, хрусталик, радужку+цилиарное тело, глазной нерв и роговицу на присутствие в них каротиноидов в пренатальном развитии глаза плодов человека. Во всех исследованных тканях были обнаружены окисленные формы лютеина. При этом в стекловидном теле были найдены как окисленные формы лютеина, так и сам лютеин, в отличие от других исследованных тканей, где были обнаружены только окисленные формы лютеина.

Физиологическое значение присутствия каротиноидов в тканях развивающегося глаза человека в пренатальном развитии пока остается неясным. Известно, что каротиноиды, реагируя с активными формами кислорода, образуют окисленные формы. Возможно, окисление каротиноидов происходит в процессе выполнения ими защитной антиоксидантной функции, предохраняя развивающиеся ткани глаза от опасности продуктов свободно-радикального окисления. Полученные результаты свидетельствуют о важной роли каротиноидов в процессах раннего развития глаза.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 10-03-00647а).

THE PRESENCE OF CAROTENOIDS IN OCULAR TISSUES OF HUMANS IN PRENATAL DEVELOPMENT

Panova I.G.¹, Yakovleva M.A.², Tatikolov A.C.², Poltavtseva R.A.^{3,4}, Fel'dman T.B.², Sukhikh G.T.³, Ostrovsky M.A.²

¹Koltsov Institute of Developmental Biology, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, pinag@mail.ru

²Emanuel Institute of Biochemical Physics, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, tatikolov@mail.ru

³Kulakov Research Center of Obstetrics, Gynecology and Perinatology, Moscow, Russia, gtsukhikh@mail.ru

⁴Institute of Theoretical and Experimental Biophysics, Russian Academy of Sciences, Pushchino, Russia, rmpol@mail.ru

In the eye of adult humans, carotenoids lutein and zeaxanthin are found in all tissues (the retina, the retinal pigment epithelium, the choroid, the iris, the lens, and the ciliary body) except for the vitreous body. These carotenoids have important biological functions such as light filtering and antioxidant, protecting the retina and the lens from the danger of damaging light action. However, the data on the presence of carotenoids in ocular tissues in the prenatal development of humans have been lacking to date.

In this work, using HPLC, we studied the pigment epithelium + the choroid, the sclera, the vitreous body, the lens, the iris + the ciliary body, the ocular nerve, and the cornea for the presence of carotenoids in these tissues in the prenatal development of the eye of human fetuses. In all tissues studied, we found oxidized forms of lutein. In the vitreous body we found both the oxidized forms of lutein and lutein itself, unlike other tissues studied, in which we detected only oxidized forms of lutein.

The physiological significance of the presence of carotenoids in tissues of the developing human eye in the prenatal development remains still unclear. It is known that carotenoids, reacting with active forms of oxygen, produce oxidized forms. Oxidation of carotenoids possibly occurs in the course of performing their protective antioxidant function, which preserves the developing ocular tissues from the danger of free radical oxidation. The results obtained indicate the important role of carotenoids in the processes of early development of the eye.

The work was supported by the Russian Foundation for Basic Research (project 10-03-00647a).

ИЗМЕНЕНИЕ УРОВНЯ ТРЕВОЖНОСТИ У МЫШЕЙ СЕЛЕКТИРОВАННЫХ НА ВЫСОКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РЕШЕНИЯ КОГНИТИВНОГО ТЕСТА (СПОСОБНОСТЬ К ЭКСТРАПОЛЯЦИИ)

Перепелкина О.В., Лильп И.И., Голибродо В.А., Поletaева И.И.

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия; o_perepel73@mail.ru

Описаны результаты селекции лабораторных мышей на высокий уровень решения задачи на экстраполяцию (Э) направления движения стимула (исчезнувшего из поля зрения животного). Цель работы – попытка создания линии мышей с высокими показателями решения данного когнитивного теста. Тестированию способности к Э препятствуют проявления тревожности животных, нередко они «отказываются» от решения теста. В настоящей работе критериями для искусственного отбора мышей (для получения следующего поколения селектируемой линии ЭКС) были: 1) высокая доля правильных решений теста на Э (не ниже 85%) и 2) отсутствие у животного боязни обстановки опыта. Контрольными были мыши популяции, на основе которой был начат отбор («Ко-ЭКС»). В F1 - F3 доля мышей, правильно решивших тест на Э, не превышала 50% случайный уровень. В F4 - F6 доля правильных решений у мышей была достоверно выше 50% случайного уровня, однако это было обнаружено как у мышей селектированной линии ЭКС, так и в контроле ($p < 0.05$, ϕ -критерий Фишера). С этих поколений появились также различия в успешности решения теста на Э – мыши контрольной популяции КоЭКС решали его лучше, чем мыши, специально селектированные на высокие показатели этого признака (но и на низкий уровень тревожности). В F7 у мышей линии Ко-ЭКС доля правильных решений по первому предъявлению была достоверно выше случайного уровня ($p < 0.001$, ϕ -критерий), тогда как мыши линии ЭКС решали тест на случайном уровне. В то же у мышей ЭКС поколений F4 - F7 обнаружен достоверно более низкий уровень тревожности, выявленный в батареях тестов – у них была выше исследовательская активность, ниже тревожность в тесте приподнятого крестообразного лабиринта, а также уровни дефекации и склонности к стереотипии. Таким образом, эффект селекции на низкий уровень тревожности был выражен четко, тогда как проявления когнитивного признака (способность к Э), на который также шел отбор, - не усилились. Возможно, что проявление способности к Э зависит от оптимального уровня тревожности, а может быть он для этого и необходим. Дисбаланс в генетической системе контроля тревожности, вызванный искусственным отбором, может быть фактором, отрицательно влияющим на проявление адаптивных возможностей мышей в тесте на когнитивные способности. При выполнении работы авторы руководствовались правилами директивы ЕС 86. Работа поддержана грантом РФФИ №10-04-00891.

CHANGES IN THE ANXIETY LEVEL IN MICE SELECTED FOR HIGH SCORES OF COGNITIVE TASK (EXTRAPOLATION CAPACITY)

Perepelkina O.V., Lil'p I.G., Golibrodo V.A., Poletaeva I.I.

Moscow State University, Biology Department, Moscow, Russia; o_perepel73@mail.ru

The results of laboratory mice selection for high levels of extrapolation task scores (extrapolation of stimulus movement after it disappears from animal view) are presented. The initial goal of this study was to create the strain (strain EX) with high level of this cognitive capacity. The expression of extrapolation capacity in rodents is sometimes prevented by high anxiety of the subjects as they refuse to solve the task at all. In the present work the selection for two traits was performed – 1) for high level of extrapolation task solutions (no less than 85%), and 2) the lack of fear in the during task performance. The mouse population which was the basic one for this selection was used as the control (CoEX). In selection generations F1—F3 the proportion of mice which solved the extrapolation task correctly did not exceed the 50% level, which was characteristic for chances level of performance. In generations F4 - F6 there were significantly more mice which solved the extrapolation task correctly ($p < 0.05$, ϕ - Fisher criterion) although that was characteristic for both strains - for the selected one (EX) and for control (CoEX). In F7 the interstrain difference emerged – the extrapolation scores of CoEX mice were

significantly above the 50% chance level ($p < 0.001$), while the extrapolation scores for EX mice were at the chance level (although this strain was selected for high extrapolation and low anxiety indices). At the same time mice of the selected EX strain demonstrated in F4 - F7 the statistically significant lower levels of anxiety in the test battery. They showed the increased exploration, lower anxiety indices in elevated plus maze test, as well as the reduced defecation and stereotypy propensities. Thus the selection for the reduced anxiety was successful while selection for high cognitive ability (the extrapolation capacity) did not increase. It is plausible that the realization of the extrapolation capacity depends on the definite level of anxiety or probably that one is necessary for it. The certain imbalance inside the genetic system which controls anxiety behavior (induced by artificial selection), could be the negative factor which exerts the negative influence on the expression of animal adaptive capacities in cognitive task. Authors adopted and used as the guide the rules of EC 86 declaration. *The work was partly supported by the RFBR (grant N 10-04-00891).*

ПОКАЗАТЕЛИ УМСТВЕННОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ У СТУДЕНТОВ С АКЦЕНТУАЦИЕЙ ХАРАКТЕРА Перхурова В.Д., Елисеева Е.В., Смирнова В.А.

ГБОУ ВПО Ставропольская государственная медицинская академия Министерства здравоохранения и социального развития РФ, г. Ставрополь. Россия, elisseevaev@mail.ru

Изучение умственной работоспособности, как одного из индикаторов состояний высших психических функций у студентов с акцентуацией личности, является актуальным для оптимизации процесса обучения при подготовке высококвалифицированных кадров.

Целью работы явилось определение показателей умственной работоспособности у студентов с акцентуацией характера.

У 240 студентов II курса (165 девушек, 75 юношей) тестовыми методами определяли акцентуацию черт характера (по Леангарду-Шмышеку), объем слуховой кратковременной памяти на предъявление вербальных, цифровых стимулов (по Ильюченку), с помощью корректурных таблиц Анфимова определяли у них умственную работоспособность.

Установлено, что из общего количества обследованных в 18,5% случаев студенты имели акцентуацию характера (АХ), 61,1% проявили тенденцию к АХ (ТАХ) и в 20,4% - они не имели АХ, причем, юношей с АХ и ТАХ выявлено больше, чем девушек. Средний объем слуховой кратковременной памяти (ОСКП) у студентов с АХ был ниже, чем у студентов без АХ, и, в целом, он был выше у девушек, чем у юношей. Среди девушек с АХ наибольший ОСКП показали возбудимый (81,2%) и педантичный (79,9%) типы на предъявление цифровых тестов, наименьший – педантичный (65,6%) и застревающий (64,8%) типы на предъявление словесных тестов. Самый низкий у ОСКП (58,6%) выявлен у юношей с педантичным типом АХ. При анализе результатов дозированной умственной работы использовался коэффициент скорости подсчета знаков (КСПЗ), учитывали количество допущенных ошибок. По скорости подсчета знаков студенты были разделены на три группы: I группа (55,6%) имела высокую скорость подсчета знаков (КСПЗ=1-2), II группа (27,9%) – среднюю (КСПЗ=2-3) и III группу составили лица с низкой скоростью подсчета знаков (КСПЗ>3). Девушки чаще показывали низкий и средний КСПЗ. В группе студентов с АХ выявлен преимущественно высокий КСПЗ, для них было характерно преобладание возбуждающих процессов над тормозными. Студенты с АХ и ТАХ при высокой скорости подсчета знаков допускали больше ошибок, особенно в условиях громкого чтения. При выполнении третьего задания у студентов I и II групп с АХ и ТАХ выявлено снижение уровня дифференцировочного торможения по сравнению со студентами без АХ, которые при низкой скорости подсчета знаков имели выраженную способность к концентрации основных нервных процессов, их устойчивость к внешним факторам.

Таким образом, показатели умственной работоспособности у студентов с различными типами АХ были разными и у студентов с АХ и ТАХ они были ниже, чем у студентов без АХ.

MENTAL OPERATIONAL CAPABILITY LEVEL IN STUDENTS WITH THE CHARACTER ACCENTUATION Perhurova V.D., Eliseeva E.V., Smirnova V.A.

Stavropol State Medical Academy Stavropol, Russia, elisseevaev@mail.ru

The study of mental activity as an indicator of the state of higher mental functions in students with accentuation of personality is crucial for optimizing the learning process and the training of highly qualified personnel.

The aim of research was to determine level of mental operational capability in students with the character accentuation. In 240 students of 2-nd year study (165 girls, 75 boys) through test methods determined the accentuation of traits (by Leangard - Shmyshek); the volume of auditory short - term memory for verbal presentation, numerical stimuli (by Ilyuchenku); mental operational capability with corrective test by Anfimov.

It is established that 18.5% of the examined students had accentuation of character (AC), 61.1% showed a tendency to AC (TAC) and 20.4% - they did not have AC; AC and TAC revealed mostly in boys than in girls. The average amount of short-term auditory memory (STAM) in students with AC was lower than that in students without AC, and, in general, it was higher in girls than in boys. Among girls with AC the greatest STAM was showed in excitable (81.2%) and pedantic (79.9%) types during numerical tests, the lowest STAM – in pedantic (65.6%) and stuck (64.8%) to the presentation of verbal types of tests. The most low STAM (58.6%) was observed in boys with

pedantic type of AC. In analyzing the results of the measured mental work we calculated the coefficient of signs counting (CSC), taking into account the number of errors in the speed of counting. The students were divided into three groups: I group (55.6%) had high-speed of signs counting (CSC = 1-2), II group (27.9%) – middle speed (CSC = 2-3) and III group of persons with a low rate of counting (CSC > 3). Girls showed mainly low and middle CSC. In the group of students with AC mostly high CSC was registered, those students' characteristics was a predominance of excitation over inhibition. Students with AC and TAC had high speed of signs counting committed more errors, especially under loud reading. While passing the third set of Anfimov test, students of the I and the II groups with AC and TAC showed a tendency to decrease the differential inhibition in comparison to students without AC, who at low speed signs counting showed well concentration of the basic nervous processes, their stability to external factors.

Thus, level of mental operational capability in students with different types of AC were different; and in students with AC and TAC it was lower than in students without AC.

РОЛЬ ХОЛЕСТЕРИНА В РЕЦИКЛИРОВАНИИ СИНАПТИЧЕСКИХ ВЕЗИКУЛ

Петров А.М.

Казанский государственный медицинский университет, Казань, Россия, fysio@rambler.ru

Холестерин облигатный компонент мембран всех эукариотических клеток, чрезвычайно велико его содержание в ЦНС. Мембранный холестерин помогает контролировать текучесть и кривизну мембран, параметрах которые важны для их способности деформироваться и сливаться. Взаимодействуя со сфинголипидами, холестерин формирует в мембране микродомены (рафты), вовлеченные в процессы передачи сигналов и везикулярный транспорт. Также показано взаимодействие холестерина с некоторыми белками, участвующими в экзо- и эндоцитозе синаптических везикул (СВ). Целью данной работы было изучение рециклирования (экзо-эндоцитозного цикла) СВ при удалении холестерина с помощью метил-бета-циклодекстрина (МЦД). Эксперименты проведены на изолированных препаратах кожно-грудинной мышцы лягушки, диафрагмах крысы и мыши. Секрецию медиатора детектировали с помощью электрофизиологических методов, а также оптически, измеряя концентрацию ацетилхолина во внеклеточной среде. Флуоресцентные методы использовали для оценки содержания холестерина в мембранах (филипин III) и рафтов (меченная субъединица В холерного токсина), процессов экзо-эндоцитоза и транспорта СВ (FM1-43, FM2-10), внутриклеточного pH (BCECF). Окраска нервно-мышечных препаратов филипином показала существенно большее содержание холестерина и рафтов в плазматических мембранах нервных окончаний (НО). Удаление около 20% холестерина мембраны НО посредством 1 mM МЦД дестабилизирует рафты, несколько угнетает вызванный экзоцитоз СВ и их доставку в активную зону, не сказываясь на спонтанной секреции медиатора. Если вымывание холестерина производить также из мембран СВ, то блокируется эндоцитоз, что ведет к встраиванию фрагментов мембраны везикул в плазматическую. При этом на поверхности НО увеличивается концентрация молекул везикулярного транспортера ацетилхолина, который начинает в обмен на протоны (закисля цитоплазму НО) выбрасывать ацетилхолин из НО, опосредуя увеличение неканального освобождения медиатора. При вымывании большего количества холестерина из мембраны НО (применяя 10 mM МЦД) происходит нарушение проведения потенциала действия и, вероятно, изменяется чувствительности постсинаптических никотиновых холинорецепторов, но усиливается спонтанное освобождение (экзоцитоз) медиатора.

Таким образом, холестерин мембраны НО важен для эффективного протекания синаптической передачи, усиливая вызванный экзоцитоз СВ и их доставку в активную зону, тогда как везикулярный холестерин требуется для эндоцитоза СВ. Не смотря на то, что холестерин способствует вызванному экзоцитозу, он препятствует осуществлению спонтанного экзоцитоза СВ, определяя баланс между вызванной и спонтанной секрецией медиатора. *Работа поддержана грантами НШ-1189.2012.4, РФФИ № 11-04-00422-а.*

ROLE OF THE CHOLESTEROL UN THE SYNAPTIC VESICLE RECYCLING

Petrov A.M.

Kazan state medical university, Kazan, Russia, fysio@rambler.ru

Cholesterol is an essential component of all eukaryotic membranes, its content is extremely high in the CNS. Membrane cholesterol is involved in controlling membrane fluidity and curvature, which is important for its ability to deform and merge. Cholesterol interacting with sphingolipids forms in the membrane microdomains (rafts) participate in in the processes of signal transduction and vesicular transport. It also shows the interaction of cholesterol with several proteins involved in exo-and endocytosis of synaptic vesicles (SVs). The aim of this study was to investigate recycling (exo-endocytotic cycle) SVs in response to the removal of cholesterol with methyl-beta-cyclodextrin (MCD). The experiments were performed on isolated preparations of the frog cutaneous pectoris muscle, rat and mouse diaphragms. Neurotransmitter release was detected using electrophysiological techniques, as well as optically by measuring the concentration of acetylcholine in the extracellular medium. Fluorescent methods used to estimate the cholesterol in the membranes (filipin III) and rafts (labeled with cholera toxin subunit B), the processes of exo-endocytosis and transport SVs (FM1-43, FM2-10), intracellular pH (BCECF). Stained neuromuscular preparations by filipin III showed significantly higher content of cholesterol and rafts in the plasma membranes of nerve terminals (NTs). Removal of about 20% of the membrane cholesterol of NTs lead to disruption the lipid rafts, inhibition of evoked SVs exocytosis and traffic it to the active zone, not affecting the spontaneous secretion of neurotransmitter. If depletion of cholesterol produced both from the plasma membranes and membranes of SVs, then endocytosis was blocked, which leads to embedding of the SVs membrane fragments in plasma membrane of NTs. In this case on the NTs surface increases the amount of vesicular acetylcholine transporter, which begins exchanging the protons (ie the acidified cytoplasm NTs) in acetylcholine,

mediating an increase in non-quantal neurotransmitter release. Extracting more cholesterol from the synaptic membranes lead to disruption of the action potential and is likely to change the sensitivity of postsynaptic cholinergic receptors, but increased the spontaneous release of neurotransmitter.

Thus, cholesterol membranes of NTs is important for efficient synaptic transmission, caused by increasing evoked exocytosis and delivery of the SVs to the active zone, whereas the vesicular cholesterol is required for endocytosis. Despite the fact that cholesterol enhances evoked exocytosis, it inhibits spontaneous exocytosis, defining the balance between evoked and spontaneous secretion of neurotransmitter. *The work was supported by grants NSh-1189.2012.4, RFBR № 11-04-00422-a.*

ДИССОЦИАЦИЯ КЛЕТОК ЭМБРИОНАЛЬНОГО МОЗГА КРЫС ДЛЯ АЛЛОТРАНСПЛАНТАЦИИ В ПОВРЕЖДЕННЫЙ НЕРВ

Петрова Е.С.¹, Исаева Е.Н.², Коржевский Д.Э.¹

¹ Научно-исследовательский институт экспериментальной медицины СЗО РАМН, Санкт-Петербург, Россия;

² ФГУП «НИИ особо чистых биопрепаратов» ФМБА, Санкт-Петербург, Россия; iemmorphol@yandex.ru

Целью исследования являлось получение суспензии клеток из эмбрионального мозга крыс и выяснение возможности их приживления и дифференцировки после трансплантации в поврежденный нерв. Выделяли фрагменты дорсолатеральной стенки переднего мозгового пузыря эмбрионов крыс Вистар 15 сут развития, содержащей нейральные стволовые/прогениторные клетки (НСПК), и инкубировали в культуральной среде с добавлением хемопсина (0,2%) в течение 10 мин при 37°C. Механически диссоциировали с помощью пастеровской пипетки и дважды отмывали в среде, центрифугируя в течение 15 мин. В результате была получена суспензия, состоящая из отдельных клеток и небольших клеточных агрегатов. Жизнеспособность клеток суспензии определяли по интенсивности окраски 0,3% раствором трипанового синего, делая подсчеты в камере Горяева. Для трансплантации использовали суспензию, если жизнеспособность клеток составляла не менее 80%. Мазки из полученной взвеси клеток фиксировали ацетоном и проводили иммуногистохимическую реакцию на белок Musashi-1, маркер НСПК. Взвесь клеток в объеме 6 мкл вводили в проксимальный отдел предварительно поврежденного (лигатура, 40 сек) седалищного нерва крыс. Установлено, что клетки исходного материала для трансплантации *in situ* и на мазках экспрессируют Msi-1. Через 1 сут после операции Msi-1+ клетки образуют скопления в эндоневрии нервного ствола реципиента. Через 21 сут с помощью иммуногистохимических методов по выявлению маркеров нейронов (NeuN), астроцитов (GFAP) и эпендимоцитов (виментин) изучали дифференцировку пересаженных НСПК. Установлено, что большинство пересаженных клеток дифференцируется в виментин- и GFAP-содержащие эпендимоциты. Среди них встречаются GFAP-позитивные астроциты и незначительное число NeuN-позитивных нейронов. Предполагается, что дифференцировка пересаженных клеток в направлении эпендимы способствуют факторы, синтезирующиеся в нерве, в частности, входящий в состав базальных мембран регуляторный белок экстрацеллюлярного матрикса - ламинин.

DISSOCIATION OF EMBRYONIC RAT BRAIN CELLS FOR ALLOTRANSPLANTATION INTO THE DAMAGED NERVE

Petrova E.S.¹, Isaeva E.N.², Korzhevskii D.E.¹

¹ Research Institute of Experimental Medicine, North-West Branch of the Russian Academy of Medical Sciences, St. Petersburg, Russia;

² State Research Institute of Highly Pure Biopreparations, Federal Medical and Biological Agency of Russia, St Petersburg, Russia; iemmorphol@yandex.ru

The aim of the study was to obtain a cell suspension of embryonic rat brain and to clarify the cells ability for survival and differentiation after transplantation into the damaged nerve. Fragments of the dorsolateral wall of prosencephalon containing neural stem / progenitor cells (NSCs) were isolated from the Wistar rat embryos (E15) and incubated in culture medium with addition of kimopsin (0.2%) for 10 min at 37 ° C. Then the fragments were dissociated mechanically using a Pasteur pipette and washed twice in the medium (centrifuging for 15 min at 1000 rpm). This allowed obtaining of the suspension consisting of individual cells and small cell aggregates. Cell viability was determined according to intensity of 0.3% trypan blue staining counted in the Goryaev chamber. The suspension was allowed for transplantation if cell viability was not less than 80%. Smears from the cell suspension were prepared, fixed with acetone and used for immunohistochemical reaction to the protein Musashi-1, a marker of NSCs. 6 µl of the cell suspension were injected into the proximal part of the pre-damaged sciatic nerve (ligature, 40 sec). It is established that the cells of the transplanted material express Musashi-1 both *in situ* and in smears. 1 day after transplantation, Musashi-1-positive cells form clusters in the endoneurium of the nerve of the recipient. After 21 days, differentiation of transplanted NSCs was studied using immunohistochemical methods for revealing markers of neurons (NeuN), astrocytes (GFAP) and ependymocytes (vimentin). The majority of transplanted cells were found to differentiate into vimentin-containing and GFAP-containing ependymocytes. In addition, GFAP-positive astrocytes and insignificant number of NeuN-positive neurons was revealed as well. It is assumed that the differentiation of transplanted NSCs in the direction of the ependyma is determined by the nerve-synthesized factors, particularly, the regulatory protein of the extracellular matrix laminin, which is a known component of the basal lamina.

РИТМИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ МОЗГА ЧЕЛОВЕКА ПРИ РАЗЛИЧИИ НЕПОДВИЖНЫХ И ДВИЖУЩИХСЯ ЗВУКОВЫХ СТИМУЛОВ

Петропавловская Е.А., Никитин Н.И., Шестопалова Л.Б., Вайтулевич С.Ф.

Институт физиологии им. И.П.Павлова РАН, Санкт-Петербург, Россия

В качестве стимулов использовались низкочастотные шумовые послышки длительностью 100 мс. Стимулы предъявлялись в соответствии с классической odd-ball парадигмой, принятой в экспериментах по

регистрации негативности рассогласования. Стандартными стимулами с высокой частотой предъявления (84%, 420 стимулов в серии) служили неподвижные звуковые образы, локализуемые вблизи средней линии головы. Девиантные стимулы с низкой частотой предъявления (8%) моделировали либо движение, либо скачок влево/вправо от средней линии (по 40 лево/правосторонних девиантов в каждой серии). Моделирование перемещения звуковых стимулов осуществлялось за счет линейного либо скачкообразного изменения межшной временной задержки от 0 до 200 мкс. Каждая серия содержала девианты только одного типа: либо движение, либо скачок.

ЭЭГ регистрировали стандартным способом (32 точки по международной системе 10-20). Было проведено два вида экспериментов: без привлечения внимания («пассивные серии») и с привлечением внимания («активные серии»). В пассивных сериях в ходе регистрации ЭЭГ испытуемым предлагалось читать книгу по своему выбору. В ходе активных серий испытуемый должен был отмечать нажатием кнопки предъявление девиантных стимулов.

По окончании эксперимента из ЭЭГ выделялись эпохи анализа длиной 1000 мс. Начало эпохи совпадало с началом звукового стимула. Эпохи фильтровались от 1 Гц и выше и сортировались по видам стимулов. Для каждого вида стимулов вычисляли спектр каждой эпохи. Затем спектры усредняли для каждого вида стимулов отдельно. Сравнивали усредненные спектры для неподвижного стандартного и для каждого вида девиантных стимулов в диапазоне частот от 1 до 60 Гц.

Сравнивали спектральную мощность реакций на стандартные и девиантные стимулы в условиях активного и пассивного прослушивания в альфа-, бета-, тета- и гамма-полосах для девиантов обоих типов. При пассивном прослушивании спектральных различий не выявлено. В условиях привлечения внимания к девиантным стимулам, в ответах на стандартные стимулы было обнаружено увеличение мощности в альфа- и бета-диапазонах. В ответах на девиантные стимулы отмечено усиление активности в тета-диапазоне, по сравнению с ответами на стандарт. Этот эффект был выражен сильнее для мгновенного перемещения девиантных стимулов, чем для плавного движения. В гамма-диапазоне никаких спектральных различий не выявлено.

Работа поддержана грантом РФФИ № 11-04-00008-а.

RHYTHMIC ACTIVITY OF THE HUMAN BRAIN DURING DISCRIMINATION OF MOVING AND STATIONARY SOUND STIMULI

Petrovavlovskaja E.A., Nikitin N.I., Shestopalova L.B., Vaitulevich S.Ph.

I.P. Pavlov Institute of Physiology RAS, St-Petersburg, Russia

In the present study rhythmic activity of the human brain while distinguishing between stationary and moving sound stimuli is investigated. The electric potentials were recorded from the head surface (32 electrodes) while presenting sound signals under odd-ball paradigm conditions and the "mismatch negativity" waves were obtained. The standard signal was a stationary noise, presented at the head midline. As a deviant a moving sound was used that displaced to the right or left from the head midline. Two types of deviants were used – one moved gradually, the other moved abruptly. The sound sequence consisted of 420 standard and 80 deviant stimuli (40 stimuli moving to the right and 40 – to the left) of equal duration (100 ms) presented at an interval of 1 sec. The study was conducted in two experimental conditions: with and without drawing attention to the stimuli (active and passive listening, respectively). In the first case the subjects pressed the button each time they spotted a deviant, in the second case the subjects were reading the book of their choice during the experiment. The EEG spectral analysis within the 1-80 Hz band with step of 1 Hz was conducted separately for the epochs of standard and deviant stimuli in the 1 sec onset-to-onset interval.

During passive listening, two maxima are observed in the EEG spectra for epochs of standard and deviant stimuli; these maxima correspond to alpha (8-10 Hz) and beta (17-22 Hz) rhythms. As a result of the deviant stimulus presentation, i.e. when a change in the signal is detected, the alpha-rhythm increases, while beta-rhythm remains the same. The observed effects do not depend on the deviant movement properties and occur when the deviant sound is moving gradually as well as when it's moving abruptly. During active listening, the increase of alpha and beta rhythms is observed for the standard stimulus responses. A deviant stimulus presentation evokes a decrease of the alpha-rhythm while the beta-rhythm gets suppressed and the oscillations in the theta rhythm region (4-6 Hz) intensify. The effect of brain activity desynchronization at beta rhythm frequencies is observed in the central area (C3 and C4), as well as in frontal leads. The theta rhythm increase effect is more prominent for the abrupt motion of the deviant stimuli as compared to the gradual motion. The role of the brain rhythms in spatial discrimination of sound signals is discussed.

The study is supported by the grant RFBR № 11-04-00008-а.

ИЗУЧЕНИЕ АНТИАМИЛОИДНЫХ СВОЙСТВ ФУЛЛЕРЕНА C₆₀ И ЕГО ВОДОРАСТВОРИМЫХ ПРОИЗВОДНЫХ С ЦЕЛЬЮ РАЗРАБОТКИ НА ИХ ОСНОВЕ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ТЕРАПИИ АМИЛОИДОЗОВ

Подлубная З.А.^{1,2}, Бобылёв А.Г.¹, Бобылёва Л.Г.¹, Окунева А.Д.^{1,2}

¹Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт теоретической и экспериментальной биофизики Российской академии наук, Москва, Россия; Podlubnaya@iteb.ru; ²Пушчинский Государственный естественно-научный институт

В настоящее время фуллерены рассматривают как потенциальные лекарственные препараты, в том числе и при нейродегенеративных заболеваниях благодаря таким их уникальным свойствам, как нейропротекция и высокая антиоксидантная активность. Фуллерены нерастворимы в полярных растворителях и поэтому используются: стабильные коллоидные растворы фуллеренов в воде, нековалентные комплексы фуллеренов с гидрофильными органическими молекулами, в том числе с полимерами, синтезированные водорастворимые производные фуллеренов. Цель этой работы – исследование антиамилоидных свойств гидратированного фуллерена (HyFn), являющегося коллоидным раствором фуллерена C₆₀, комплексов фуллерена C₆₀ с поливинилпирролидоном (C₆₀/ПВП) (м.м. ПВП 10000 и 25000), а также производных фуллерена C₆₀ (натриевой соли поликарбоксильного производного фуллерена C₆₀ (C₆₀Cl(C₆H₄CH₂COONa)₅), фуллеренола, C₆₀-NO₂-пролина, C₆₀-(NO₂)₂-пролина, C₆₀-NO₂-пролин-NO₂ и C₆₀-аланина). Мишенью действия данных соединений был выбран Aβ(1-42)-пептид мозга, участвующий в патогенезе болезни Альцгеймера. С помощью электронной микроскопии и флуориметрии мы показали, что из всех фуллеренов наиболее эффективно разрушали амилоидные фибриллы Aβ(1-42)-пептида мозга C₆₀Cl(C₆H₄CH₂COONa)₅, фуллеренол и C₆₀/ПВП.

Изучение действия фуллеренов на мышечный актин показало, что C₆₀/ПВП, фуллеренол и C₆₀NO₂-пролин не препятствовали филаментообразованию актина и не разрушали его нити *in vitro*. Напротив, C₆₀Cl(C₆H₄CH₂COONa)₅ разрушала нити актина, а также препятствовала их формированию. Тестирование цитотоксичности показало, что C₆₀/ПВП, фуллеренол, C₆₀-NO₂-пролин и C₆₀-аланин не оказывали токсического действия на клетки Нер-2 в диапазоне концентраций 0,016-2 мг/мл. Напротив C₆₀Cl(C₆H₄CH₂COONa)₅ оказывала выраженное токсическое действие в диапазоне тех же концентраций, что исключает ее использование на биологических объектах. На основании отобранных нами критериев (высокая антиамилоидная способность, отсутствие токсичности, низкие агрегационные свойства) сделано заключение, что фуллеренол и C₆₀/ПВП являются наиболее эффективными нетоксичными антиамилоидными веществами среди всех исследованных нами фуллеренов.

Работа выполнена при финансовой поддержке программы Президиума РАН «Фундаментальные науки – медицине», грантов РФФИ № 09-04-01161, РФФИ № 10-04-00141 и гранта Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России», ГК № 02.740.11.0710.

THE STUDY ON ANTIAMYLOID PROPERTIES OF FULLERENE C60 AND ITS WATER-SOLUBLE DERIVATIVES FOR DEVELOPMENT ON THEIR BASIS ANTIAMYLOID DRUGS

Podlubnaya Z.A.^{1,2}, Bobylev A.G.¹, Bobyleva L.G.¹, Okuneva A.D.^{1,2}

¹Institute of Theoretical and Experimental Biophysics, Moscow, Russia; Pushchino State University, Moscow, Russia

Currently, the fullerenes considered as potential drugs, including neurodegenerative diseases due to such unique properties as neuroprotection and high antioxidant activity. Fullerenes are insoluble in polar solvents. For solving this problem authors use: stable colloidal dispersions of fullerenes in water, non-covalent complexes of fullerenes with hydrophilic organic molecules, including polymers and synthetic water-soluble derivatives of fullerenes. The aim of this work is to study antiamyloid properties of soluble hydrated fullerene (HyFn), complexes of fullerene C₆₀ with polyvinylpyrrolidone (C₆₀/PVP) (m.w. of PVP 25000 and 10000), as well as derivatives of fullerene C₆₀ (sodium salt of fullerene C₆₀ polycarboxylic derivative (C₆₀Cl(C₆H₄CH₂COONa)₅), fullerol, C₆₀-NO₂-proline, C₆₀-(NO₂)₂-proline, C₆₀-NO₂-proline-NO₂ and C₆₀-alanine). The target of action of these compounds was the brain Aβ(1-42) peptide that participates in the pathogenesis of Alzheimer's disease. By electron microscopy and fluorescence analysis we showed that among the all tested fullerenes C₆₀Cl(C₆H₄CH₂COONa)₅, fullerol and C₆₀/PVP complexes most effectively destroyed amyloid fibrils of the brain Aβ(1-42)-peptide.

The study on the action of fullerenes on muscle actin showed that C₆₀/PVP complexes, fullerol and C₆₀-NO₂-proline did not affect the formation of actin filaments, nor did they destroy actin filaments *in vitro*. Conversely, C₆₀Cl(C₆H₄CH₂COONa)₅ destroyed actin filaments and prevented their formation.

A study of the cytotoxicity showed that C₆₀/PVP complexes, fullerol, C₆₀-NO₂-proline and C₆₀-alanine produced no toxic effect on Нер-2 cells in the concentration range 0.016—2 mg/ml, whereas C₆₀Cl(C₆H₄CH₂COONa)₅ had a pronounced toxic effect in this concentration range.

Based on selected criteria (high antiamyloid ability, lack of toxicity and low aggregation properties) we concluded that fullerol and C₆₀/PVP complexes are the most effective and non-toxic antiamyloid compounds among all studied derivatives of fullerene C₆₀.

This work was supported by Program of Presidium RAS "Fundamental sciences - for medicine", 2011 and by grants RFBR № № 09-04-01161, 10-04-00141 and also by the Federal Agency for Science and Innovations within the Program "Research and scientific-pedagogic personnel of innovative Russia" (State contract nos. 02.740.11.0710).

ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ УРОВНЯ ПОСТОЯННЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ ГОЛОВНОГО МОЗГА У ДЕТЕЙ 7–10 ЛЕТ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТАХ СИНДРОМА ДЕФИЦИТА ВНИМАНИЯ С ГИПЕРАКТИВНОСТЬЮ

Подoplekin A.N., Gribanov A.V.

ФГАОУ ВПО "Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова", Архангельск, Россия, art-podoplekin@mail.ru

Синдром дефицита внимания с гиперактивностью (СДВГ) является одной из актуальных проблем на сегодняшний день во всем мире и служит частой причиной обращения к детским психиатрам, неврологам и психологам. При этом основной возраст, на который приходится пик проявлений данного расстройства, младший школьный, т.е. 7–10 лет. В настоящее время выделяют три основных клинических варианта данного синдрома: СДВГ с преобладанием гиперактивности, СДВГ с преобладанием невнимательности и СДВГ смешанного типа.

Синдром дефицита внимания с гиперактивностью является нейробиологическим расстройством, одним из главных патогенетических механизмов которого являются нейрофизиологические нарушения, проявляющиеся в изменении функционирования структур центральной нервной системы (ЦНС).

Уровень постоянных потенциалов (УПП) головного мозга характеризует уровень относительно стабильного функционирования зон мозговых образований и является количественным показателем текущего функционального состояния исследуемого объекта, определяющего его физиологическую активность.

В исследовании функционального состояния ЦНС путем регистрации УПП были задействованы 59 детей 7–10 лет с СДВГ. УПП регистрировался с помощью аппаратно-программного комплекса "Нейро–КМ" (5 отведений).

Были выявлены характерные особенности распределения УПП головного мозга у детей 7–10 лет при различных клинических вариантах СДВГ. Так, у младших школьников с СДВГ при преобладании гиперактивности зафиксировано резкое снижение уровня постоянных потенциалов в лобных отделах мозга, уменьшение связей с другими структурами мозга и изменение межполушарных взаимоотношений. У детей с данным синдромом при преобладании в клинической картине невнимательности отмечено снижение УПП в затылочных отделах мозга и уменьшение связей этой зоны с другими структурами мозга. При смешанном типе СДВГ у детей младшего школьного возраста в карте распределения УПП констатировано снижение показателей как в лобных, так и в затылочных отделах мозга с уменьшением связей этих зон с другими структурами мозга.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что при различных вариантах СДВГ в патологический процесс вовлечены различные структуры головного мозга. Коррекция СДВГ должна проводиться с учетом клинического варианта и особенностей функционального состояния структур ЦНС.

BRAIN SLOW POTENTIAL FEATURES AT CHILDREN 7–10 YEARS OLD WITH VARIOUS VARIANTS OF ATTENTION DEFICIT HYPERACTIVITY DISORDER

Podoplekin A.N., Gribanov A.V.

Northern (Arctic) federal university named after M.V. Lomonosov, Arkhangelsk, Russia, art-podoplekin@mail.ru

Today, the attention deficit–hyperactivity disorder (ADHD) is one of topical problems all over the world and a frequent reason for seeking medical advice from pediatric psychiatrists, neurologists, and psychologists. The incidence of this disorder peaks at seven to ten years of age, i.e., in junior schoolchildren. Now allocate three basic clinical variants of the syndrome: ADHD with prevalence of hyperactivity, ADHD with prevalence of attention deficit and ADHD the mixed type.

The attention deficit–hyperactivity disorder is a neurobiological disorder one of the main pathogenetic mechanisms of which consists in neurophysiological disturbances. It is shown in functioning infringements of central nervous system (CNS) structures.

Level of slow potentials (LSP) recorded from the head surface characterizes the level of relatively stable functioning of the brain formations and is a quantitative parameter of the current functional state determining the subject's physiological activity.

59 children of 7-10 years have been involved in research of functional condition of CNS by registration of LSP of a brain. LSP was registered by means of a hardware-software complex "Neuro–KM" (5 assignments).

Prominent features of brain LSP distribution at children of 7-10 years have been revealed at various clinical variants of ADHD. So, junior schoolchildren with ADHD with prevalence of hyperactivity had sharp decrease in level of slow potentials in frontal departments of a brain, reduction of communications with other brain structures and change of hemisphere domination. Children with the given syndrome with prevalence in clinical picture of attention deficit had decrease LSP in occipital departments of a brain and reduction of communications of this zone with other brain structures. Junior schoolchildren with mixed type of ADHD in a card of LSP distribution had decrease in indicators both in frontal, and in occipital departments of a brain with reduction of communications of these zones with other brain structures.

The received results testify that at various variants of ADHD various brain structures are involved in pathological process. Correction work of ADHD should concede clinical variant of the syndrome and functional condition of CNS structures.

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ НЕКОТОРЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ МОЗГА ЧЕЛОВЕКА

Полетаева И.И.

Биологический факультет, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова Москва,
Россия, ingapoletaeva@mail.ru

Исследование функций ЦНС имеет перед собой две равные по значимости цели – углубление знаний о работе мозга и разработку экспериментальных моделей патологических состояний мозга человека. Достаточно давно известны модели эпилепсии ('электрошок, химические агенты, «раскачка») болезни Паркинсона (разрушение ДА-ергической системы 6-OHDA), болезни Альцгеймера (введение в мозг бета-амилоида) и др. Однако в настоящее время наиболее популярны (и востребованы) так называемые генетические модели болезней человека. Исторически первыми в эту большую группу вошли линии животных (как правило, мышей и крыс), моделирующие ту или иную патологию мозга, полученные методами классической генетики (селектированные линии, мутантные линии, поддерживающие спонтанно возникшие мутации). В последние два десятилетия выполнено много исследований особенностей функций ЦНС у мышей (и частично, крыс), полученных методами генетической инженерии, у которых функции многих генов либо выключены (ослаблены) или усилены. Для оценки «работоспособности» той или иной модели используют три главных критерия – predictive, face and construct validity, что означает *предсказательную силу* модели, а также *сходство симптоматики* и лежащих в основе модели и соответствующего заболевания человека *механизмов*. В свою очередь, заболевания ЦНС человека можно условно разделить на три большие категории - моногенные заболевания (например, болезнь Хантингтона, синдромы Прадера-Вилли-Ангельмана, Коффри-Лоури, Вильямса, ломкая X-хромосома и др.), хромосомные болезни (синдромы Дауна, Клейнфельтера) и заболевания, либо имеющие полигенную природу, либо сложный способ эпигенетической регуляции патологических симптомов (шизофрения, эпилепсия, депрессия, расстройства, невроз навязчивых состояний). Существует много линий (точнее «пар» линий крыс и мышей), селектированные на контрастные значения таких признаков, как судорожная готовность, тревожность, стресс реактивность и др. Созданы линии, у которых усилены или ослаблены те или иные особенности поведения (двигательная активность, «эмоциональность» и др.). Эти линии *de facto* также дают материал, который оказывается полезным для понимания заболеваний мозга человека. Однако основная трудность интерпретации данных, полученных с помощью таких «естественных» моделей, заключается в том, что у животных оказывается усиленной естественная экспрессия генов, отвечающих за данный признак, тогда как заболевания мозга есть проявления патологии. Именно патологические признаки оказываются возможным моделировать с помощью мутаций определенных генов, полученных методами генной инженерии. Очевидна высокая перспективность таких исследований. *Работа поддержана грантом РФФИ №12-04-00360.*

GENETIC MPODELS OF HUMAN BRAIN DISEASES

Poletaeva I.I.

Biology faculty, Lomonossov Moscow State University, Moscow, Russia, ingapoletaeva@mail.ru

The study of CNS functions has two equally important goals – the increase of our brain function knowledge and the development of experimental models of human brain pathology. The experimental models of human epilepsy are known for rather long time (electroshock seizures, chemically induced seizures, kindling), parkinsonism (chemical lesions of dopaminergic system by 6-OHDA), Alzheimer disease (intracerebral beta-amyloid) et al. Although the so called genetic models of human brain are most popular (and demanded) at present. Historically first were the human pathology rat and mouse models which were created by classical genetic methods (they were lines selected for high and low certain trait values, as well as lines, which maintained the mutations, occurred spontaneously). During last twenty years the wide range of researches were performed with mice (and partly – rats) were investigated in which the changes in gene functions were modulated (decreased, or knocked out, or increased) by means gene engineering technologies. The evaluation of “workable” status of any given model is realized using three main criteria – predictive, face and construct validity. This means that the model in question should be able *to predict* the outcome of its investigations, as well as the *symptomatic similarity* and the *similarity of mechanisms* which underlie the pathology in the model and in human disease. The human diseases which are of interest could be subdivide into three main categories – the monogenic diseases (Huntinton disease, Prader-Willi -Angelman syndrome, Coffry-Loury syndrome, Rett syndrome, fragile X, etc.), chromosomal diseases (e.g. Down and Klinefelter syndromes), as well as as diseases which either have the polygenic determination and/or the complicated nature of epigenetic regulations (schizophrenia, epilepsy, autism, depression, obsessive-compulsive disorders etc.). Numerous rodent strains (namely “pairs” of strains) exist which were selected for high and low scores of seizure proneness, depression, stress reactivity et al. the strans were also created in which the certain behavioral trait have large or low v alues (locomotions, emotional reactivity et al.). These strains provide

actually the data which could be of interest for understanding the nature of human brain diseases. Although the main difficulty which arises when these models data are evaluated is that these "natural" models provide the information concerning the natural variation of these traits, but not the pathological traits which display the pathological traits. The animals with artificial genes mutations are now possible to obtain via the gene engineering technologies and they will serve as more adequate models as they express really pathological traits. The respective researches are of high value in perspective. *The work was partly supported by RFBR №12-04-00360.*

МОДУЛЯЦИЯ ЗВУКОМ ВЫЗВАННЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ НА СВЕТ РАЗНЫХ ИНТЕНСИВНОСТЕЙ В НАРУЖНОМ КОЛЕНЧАТОМ ТЕЛЕ КРОЛИКА

Полянский В.Б., Алымкулов Д.Э., Евтихин Д.В., Чернышев Б.В.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова", Москва, Россия. E-mail: pol@neurobiology.ru

Из литературы известно, что незрительные стимулы могут оказывать влияние на спонтанную и вызванную светом активность нейронов наружного колленчатого тела (НКТ). Существуют данные ряда авторов (Skrebitsky, 1969; Nicolai et al., 1973; Chalupa et al., 1973; Burke, Cole, 1978 и др.) о влиянии звука на спонтанную активность и вызванные потенциалы (ВП) на свет. Большинство авторов полагают, что влияние звука и других незрительных модальностей осуществляется через системы ретикулярной формации путем тонического растормаживания клеток НКТ. В серии наших работ с первичной зрительной корой и НКТ мы сосредоточили внимание на самых ранних фазах ответа на свет (в интервале 50-100 мс от начала ответа). Это так называемый «разряд различия» (Соколов, 2002), во время которого происходит начальная обработка информации о различиях в интенсивности, цвете, ориентации и других параметрах зрительных стимулов. Об актуальности исследования влияния незрительных стимулов на эту сверхраннюю обработку свидетельствуют многие авторы (Allman et al., 2008; Kayser, Logothetis, 2007; Romei et al., 2007). Опыты проведены на 3-х кроликах (*Oryctolagus cuniculus*). Вызванные потенциалы от НКТ отводились моно- и биполярно. Применялись замены световых стимулов 8 интенсивностей (0.28 – 20 кд/м²). Затем к каждому световому стимулу добавлялся звук (70 дБ, 2000 Гц, 40 мс). Подсчитывались амплитуды ВП на замену пар интенсивностей (0.28-1, 1-3, 3-6, 6-8.5, 8.5-13, 13-17, 17-20 кд/м²) и их комплексов со звуком. Проведено 20 опытов. Опыты показали, что только при замене самых слабых стимулов (0.28-1 кд/м²) звук вызывает значимое облегчение ответа на свет (Вилкоксон, $p < 0.009$). Увеличение волны N1 по сравнению с ответами на свет составляло в среднем 36% (разброс от 14 до 184%). Влияние звука на замены более высоких световых интенсивностей недостоверно. Сравнение результатов с аналогичными опытами на зрительной коре кролика (Полянский и др., 2011) показывает, что именно при замене самых слабых интенсивностей света действие звука наиболее выражено. Причинами влияния звука на НКТ могут являться, во-первых, тесная связь НКТ с тектальными структурами (Mackay et al., 2004), где звук оказывает прямое действие на нейроны, а, во-вторых, сильные кортикофугальные связи в НКТ, через которые могут передаваться влияния звука. В целом, довольно показательно, что звук устойчиво влияет (как на уровне НКТ, так и зрительной коры) на замену самых слабых интенсивностей света, что, видимо, помогает кролику (по экологии сумеречному животному) лучше ориентироваться в окружающей среде. Исследование выполнено при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 10-04-00313а).

SOUND MODULATION OF EVOKED POTENTIALS TO LIGHT OF DIFFERENT INTENSITIES IN RABBIT'S LATERAL GENICULATE NUCLEUS

Polyanskii V.B., Alymkulov D.E., Evtikhin D.V., Chernyshev B.V.

Federal State Educational Institution of Higher Professional Education M.V.Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia. E-mail: pol@neurobiology.ru

It is known that non-visual stimuli may affect to the spontaneous and light-induced activity of neurons in the lateral geniculate nucleus (LGN). Several authors (Skrebitsky, 1969; Nicolai et al., 1973; Chalupa et al., 1973; Burke, Cole, 1978; etc.) report about influence of the sound to the spontaneous activity and evoked potentials (EP) to the light. Most authors believe that the impact of sound and other modalities through a system of the reticular formation by tonic disinhibition of cells of the LGN. In a series of our studies with the primary visual cortex and the LGN we focused on the earliest phases of response to light (in the range of 50-100 ms from the beginning of response). This is so-called "discharge of differences" (Sokolov, 2002). An initial processing of information about the differences in intensity, color, orientation, and other parameters of visual stimuli occurs during this discharge. Various authors (Allman et al., 2008; Kayser, Logothetis, 2007; Romei et al., 2007) declare the relevance of the study of the effect of non-visual stimuli to this very early treatment. Experiments were performed on 3 rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). Mono- and bipolar EP were registered from the LGN. Replacement of the light stimuli of eight intensities (0.28 - 20 cd/m²) were applied. Then the sound (70 dB, 2000 Hz, 40 ms) was added for each light stimulus. Amplitudes of EP in response to the replacement of pairs of intensities (0.28 - 1, 1 - 3, 3 - 6, 6 - 8.5, 8.5 - 13, 13 - 17, 17 - 20 cd/m²) and their complexes with sound (a total of 20 trials) were calculated. Experiments have shown that only replacement of the weakest stimuli (0.28 - 1 cd/m²) with sound leads to a significant facilitation of response to light (Wilcoxon, $p < 0.009$). The increase of the N1-wave compared with the responses to light averaged 36% (range from 14% to 184%). The influence of sound on the replacement of higher light intensities is nonsignificant. Comparison of results with similar experiments in the visual cortex of the rabbit (Polyansky et al., 2011) shows that replacing of the weakest intensities of light is most pronounced effect of the sound. The reasons may be, first, a close relationship of LGN and tectal structures (Mackay et al., 2004), where the sound has a direct effect on neurons, and, secondly, strong cortical connections in the LGN, which can be transmitted through the influence of sound. Generally, quite indicative that the sound effect is stable (at the level of the LGN and the visual cortex) to replace the very weak light intensities, which probably helps the rabbit (twilight

animal) to better focus in the environment. *The study was supported by the Russian Foundation for Basic Research (grant 10-04-00313a).*

ВЛИЯНИЕ ЗВУКА НА ОТВЕТЫ НЕЙРОНОВ ПЕРВИЧНОЙ ЗРИТЕЛЬНОЙ КОРЫ КРОЛИКА ПРИ ЗАМЕНЕ РАЗЛИЧНЫХ ИНТЕНСИВНОСТЕЙ СВЕТА

Полянский В.Б., Алымкулов Д.Э., Евтихин Д.В., Радзиевская М.Г., Рудерман Г.Л.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова", Москва, Россия. E-mail: pol@neurodiology.ru

Опыты проведены на четырех европейских кроликах (*Oryctolagus cuniculus*). Всего экстраклеточно зарегистрировано 92 нейрона. В первой серии опытов регистрировали ответы нейронов (63 клетки) на замены зрительных стимулов в парах (пары 0.28 - 1; 1 - 3; 3 - 6; 6 - 8.5; 8.5 - 14; 14 - 17; 17 - 20 кд/м²). Затем эти же замены стимулов предъявлялись со звуком (70 дБ, 2000 Гц, 40 мс). Непосредственно на звук нейроны не отвечали. Обнаружены две группы нейронов. У нейронов первой группы (31%) ответы на комплекс «свет+звук» (в интервале 40 - 100 мс от момента замены стимулов) при самых низких интенсивностях стимулов увеличивались в среднем на 41% ($p < 0.0001$). С увеличением интенсивности света разряд на комплекс снижался до уровня ответов на свет и даже ниже. Другая группа нейронов (19%) проявляла противоположные свойства: при низких интенсивностях ответ на комплекс был сравним с ответом на свет (или даже ниже него), а при высоких интенсивностях (14 - 20 кд/м²) он значимо ($p < 0.05$) отличался от ответов на свет (на 20% и выше – до 39%). В следующей серии опытов были реконструированы сенсорные векторные пространства на основе ответов 29 нейронов на световые стимулы восьми различных интенсивностей и комплексов «свет+звук». Выяснилось, что звук также оказывает двойное действие на сенсорное пространство комплексов. У одних нейронов он заметно расширяет угловое расстояние между двумя самыми низкими интенсивностями света (0.28 - 1 кд/м²), у других приводит к увеличению углового расстояния для самых высоких интенсивностей. Подобное изменение структуры пространств согласуется с выделенными в первых двух сериях группами нейронов. Сравнение динамики ответов нейронов и амплитуд вызванных потенциалов при тех же условиях стимуляции показало, что они имеют значительное сходство. Следует сказать, что обнаруженные модуляции звуком ответов на разные интенсивности света происходили в основном в интервале 50 - 100 мс от момента замены стимулов, т.е. в самом раннем периоде ответа на свет и комплексы. Возможно, группы нейронов с разной динамикой ответа на комплексы с меняющимися интенсивностями света составляют инфраструктуру, позволяющую более тонко и более адекватно передавать информацию об окружающей кролика среде. Можно также заключить, что модуляция активности нейронов зрительной коры звуком происходит сложным, нелинейным образом

Исследование выполнено при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 10-04-00313 а).

EFFECT OF SOUND ON RESPONSES OF PRIMARY VISUAL CORTEX NEURONS OF THE RABBIT WHEN REPLACEMENT THE DIFFERENT LIGHT INTENSITIES

Polyanskii V.B., Alymkulov D.E., Evtikhin D.V., Radzievskaya M.G., Ruderman G.L.

Federal State Educational Institution of Higher Professional Education M.V.Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia. E-mail: pol@neurobiology.ru

Experiments were performed on four European rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). A total of 92 neurons were recorded extracellular. In the first series of experiment the neuronal responses (63 cells) to replace the visual stimuli in pairs (a pair of 0.28 - 1, 1 - 3, 3 - 6, 6 - 8.5, 8.5 - 14, 14 - 17, 17 - 20 cd/m²) were recorded. Then the same pairs of stimuli were presented simultaneously with sound (70 dB, 2000 Hz, 40 ms). Neurons did not respond to the sound without visual stimulation. Two groups of neurons have been founded. In the first group of neurons (31%) the responses to complex "light + sound" (in the range 40 - 100 ms from the moment of stimulus substitution) at the lowest stimuli intensities increased on average by 41% ($p < 0.0001$). Increasing of the light intensity leads to reducing of response to complex to the level of light responses or even lower. Another group of neurons (19%) showed the opposite properties: at low intensities, the responses to complex were comparable to the responses to light (or even below it), and at high intensities (14 - 20 cd/m²) it was significantly ($p < 0.05$) differed from the responses to light (20% and above - up to 39%). In the next series of experiments we have reconstructed sensory spaces based on the responses of 29 neurons to eight different light intensities and complex "light + sound." It was found that the sound also has a dual effect on the sensory space of the complexes. In some neurons sound noticeably enhances the angular distance between the two lowest light intensities (0.28 - 1 cd/m²), the other leads to an increase in the angular distance to the highest intensities. Such modification of the spaces is consistent with the groups of neurons that have founded in first series. Comparison of the dynamics of neuronal responses and the amplitudes of evoked potentials under the same conditions of stimulation showed that they have considerable similarity. It should be mentioned that the observed modulation of responses to light occurred mostly in the range of 50 - 100 ms from the moment of stimulus substitution, i.e. in the early period of response to light and complexes. Perhaps a group of neurons with different dynamic of response to the complex stimuli with varying intensities of light constitute the infrastructure to enable more delicate and more accurately communicate information about the environment surrounding the rabbit. One can also conclude that the modulation of neuronal activity of the visual cortex by sound is complicated nonlinear way.

The study was supported by the Russian Foundation for Basic Research (grant №10-04-00313a).

ВЛИЯНИЕ КАПСАИЦИНА НА МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ И ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОТОНЕЙРОНОВ У ВЗРОСЛОЙ КРЫСЫ

Порсева В.В.

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ярославская государственная медицинская академия» Минздравсоцразвития России, Ярославль, Россия; vporseva@mail.ru

Сложность изучения нейроморфологии мотонейронов связана с их гетерогенностью не только в разных отделах центральной нервной системы, но и на уровне одного сегмента или ядра. Именно эта гетерогенность может определять избирательность поражения той или иной популяции мотонейронов, а нарушения транспорта веществ по нервным клеткам могут играть ведущую роль в дегенерацию мотонейронов. Большинство мотонейронов экспрессирует нейрофиламенты, которые выполняют функцию медленного аксонального транспорта и являются структурными белками в мотонейронах. В связи с этим, целью исследования явилось изучение влияния деафферентации на мотонейроны серого вещества спинного мозга, содержащие нейрофиламент.

Исследование проведено на белых крысах-самках линии Вистар в возрасте 90 суток после рождения, которые были разделены на две группы: контрольная (n=5), опытная (n=5). В опытной группе на вторые сутки жизни крыс моделировали деафферентацию путем однократного подкожного введения капсаицина (N-vanillylonanamide, Sigma) 150 мг/кг в растворе, состоящем из 1 части 96% этилового спирта, 1 части Твин-80, 8 частей 0,9% раствора NaCl. Морфометрические и топографические особенности распределения мотонейронов изучали в сером веществе второго грудного сегмента спинного мозга. Выявление нейронов, содержащих нейрофиламент с молекулярной массой 200 kD (NF200+), проводили иммуногистохимическим методом с применением двойного меченая антителами и последующей флуоресцентной микроскопией. На цифровых изображениях гистологических препаратов при увеличении x200 по программе Image J (NIH, США) оценивали площадь сечения нервных клеток и производили подсчет клеток на поперечном срезе сегмента спинного мозга. Статистический анализ включал определение средней арифметической и ее стандартной ошибки. О значимости различий судили по величине t-критерия Стьюдента и считали их значимыми при $P < 0,05$.

В результате проведенного исследования установлено, что в вентральном роге NF200+-нейроны располагались в виде групп в медиальной и латеральной областях до промежуточной зоны, что соответствовало локализации мотонейронов в пластине IX. Цитоплазма тел мотонейронов и их аксоны имели яркую красную флуоресценцию, аксоны выходили в вентральный корешок. Проведенное иммуногистохимическое двойное маркирование популяции мотонейронов, позволило с достоверностью говорить о том, что все мотонейроны содержат структурный белок — нейрофиламент.

Подсчет клеток, содержащих NF, показал, что количество медиальных мотонейронов составило – $6,3 \pm 0,25$, латеральных - $8,6 \pm 0,20$. После введения капсаицина топография NF200+-мотонейронов на срезе вентрального рога спинного мозга не менялась и соответствовала тем же областям: медиальной и латеральной. Но количество клеток на срезе мозга резко уменьшилось - до $1,6 \pm 0,22$ медиальных и $2,3 \pm 0,25$ латеральных мотонейронов.

В контрольной группе животных средняя площадь сечения NF200+-мотонейронов составила: медиальных - $662,7 \pm 13,09$ мкм², латеральных - $623,3 \pm 13,97$ мкм². Анализ средней площади сечения NF200+-мотонейронов в опытной группе показал, что медиальные NF200+-мотонейроны уменьшились в размерах в 1,2 раза, а латеральные - в 1,3 раза.

Т.о., дефицит афферентации после введения капсаицина привел к одинаковым изменениям в популяции медиальных и латеральных NF200+-мотонейронов, что проявилось уменьшением количества и средней площади сечения мотонейронов. Это может быть связано с нарушением структуры или экспрессии самого нейрофиламента и позволяет рассматривать нейрофиламенты, как возможные нейрональные маркеры повреждения мотонейронов.

CAPSAICIN INFLUENCE ON THE MORPHOMETRICAL AND TOPOGRAPHICAL CHARACTERISTICS OF THE ADULT RAT MOTONEURONS

V.V. Porseva

Yaroslavl State Medical Academy, Yaroslavl, Russia; vporseva@mail.ru

Morphometrical and topographical characteristics of motoneurons containing neurofilament with weight 200 Kd were studied in grey substance of the second segment spinal cord in 90-day-old rats under chemical deafferentation. Chemical deafferentation was made hypodermically by a solution of capsaicin (N-vanillylonanamide, Sigma) 150 mg/kg from the moment of birth till 2 day. Neurons were detected using immunohistochemical staining.

Results have shown that NF200+-neurons were found in ventral horn. The number of medial and lateral NF200+-motoneurons and their cross-sectional area was reduced in capsaicin-treated animals.

РЕОГРАФИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТОНУСА МОЗГОВЫХ СОСУДОВ В ПРОЦЕССЕ СЕАНСА БИОУПРАВЛЕНИЯ ПАРАМЕТРАМИ РИТМА СЕРДЦА У ПОДРОСТКОВ ЗАПОЛЯРЬЯ

Поскотинова Л.В., Каменченко Е.А.

ФГБУН Институт физиологии природных адаптаций Уральского отделения РАН, Архангельск, Россия, liliya200572@mail.ru

Целью исследования было определение характера изменений сердечно-сосудистой системы и тонуса церебральных сосудов по данным реоэнцефалограммы у подростков 15-17 лет Заполярья при биоуправлении на первом сеансе с целью усиления вагусных влияний на ритм сердца. Обследованы 42 практически здоровых подростка 15-17 лет (21 мальчик, 21 девочка), родившихся и проживающих в Ненецком автономном округе. С помощью прибора «Варикард» (ООО «Рамена», г. Рязань) в течение 5

минут проводили сеанс биоуправления с целью увеличения суммарной мощности спектра variability сердечного ритма (BCP). Сеанс биоуправления проводили согласно методике, изложенной в описании изобретения №2317771 RU (авторы – Л.В. Поскотинова, Ю.Н. Семенов). Оценивали показатели артериального давления, реоэнцефалограммы в покое и в процессе биоуправления с помощью электроэнцефалографа-анализатора «Энцефалан 131-03» (НПКФ «Медиком МТД», г. Таганрог) в полосе 0,5 Гц-10 Гц и частоте зондирования 112 кГц - во фронто-мастоидальных и окципито-мастоидальных отведениях. Изменения реографических показателей были разнонаправленными. Учитывая важность сохранения перфузионного давления в передних отделах головного мозга как наиболее значимых с позиции функциональных связей с подкорковыми и вегетативными центрами, решено распределить обследованных лиц на группы – 1 группа с усилением амплитудно-частотного показателя (АЧП) во фронтальных отделах в ходе сеанса биоуправления (n= 12), 2 группа – со снижением такового (n=10) и 3 группа – с минимальными изменениями АЧП (менее 10% от фона) во фронтальных отделах (n=20). При биоуправлении значимое повышение суммарной мощности спектра BCP и снижение индекса напряжения было у всех лиц независимо от группы. Значимых различий артериального давления не выявлено. У лиц 1 группы во время сеанса значимое повышение АЧП выявлено как слева, так и справа во фронтальных отделах; изменения кровенаполнения в вертебробазилярном бассейне были минимальными. У лиц 2 группы выявлены более высокие фоновые АЧП в сравнении с таковыми у лиц 1 группы слева с признаками гипотонуса краниальных сосудов. В ходе биоуправления показатели АЧП снижались до оптимальных значений как во фронтальных отделах, так и в вертебро-базиллярном бассейне. Ранее нами показано, что у подростков 15-17 лет приполярного региона, относящихся к 1 группе, при аналогичном воздействии происходит усиление кровенаполнения преимущественно в правой фронтальной области. У лиц 2 группы снижение кровенаполнения во фронтальных отделах выявлено преимущественно слева.

Работа поддержана грантом Президиума УрО РАН №12-У-4-1019.

THE RHEOENCEPHALOGRAPHY INDICES IN HEALTHY 15-17 YEARS ADOLESCENTS OF POLAR REGION DURING BIOFEEDBACK BY HRV- PARAMETERS

Poskotinova L.V., Kamenchenko E.A.

The Institute of Environmental Physiology, Ural Branch, Russian Academy of Science, Arkhangelsk, Russia, liliya200572@mail.ru

The aim of our investigation was to determine a character of cardiovascular system and a tone of cerebral vessels according to rheoencephalogram in 15-17 years adolescents – inhabitants of Polar region during biofeedback on the first session with the purpose of intensification vagus influences on a heart rhythm. There were observed 42 healthy adolescences 15-17 years (21 boys and 21 girls) – inhabitants of Nenets Autonomous District. By means of device "Varicard" ("Ramena", Ryazan, Russia) spent a session of biofeedback of 5 minutes with the purpose of increasing on total power of a HRV-spectrum. The session of biofeedback spent according to a technique stated in the description of the invention №2317771 RU (authors - L.V. Poskotinova, Y.N. Semyonov). Estimated parameters of arterial pressure, rheoencephalogram in a background and during biofeedback session by means of the electroencephalograph-analyzer «Энцефалан 131-03» («Medicom MTD», Taganrog, Russia) in a strip of Hz of 0,5 Hz-10 and frequency of sounding 112 kHz - in front-mastoid, in central-mastoid and occipital-mastoid assignments. The pulse volume, reactance of vessels distribution tone, vessels of resistance and a venous system were variable. Considering importance of cerebral perfusion preservation in frontal brain lobes (most significant from a position of functional communications with the subcortical and autonomic centers), it decided to distribute examinees on groups - 1 group with increasing in rheoencephalography index (REGx) in frontal lobes (n = 12), 2 group - decrease in REGx in frontal lobes (n=10) and 3 group - with minimal REGx changes (less 10%) in frontal lobes (n=20). There are not revealed significant distinctions of arterial pressure in groups both in a background, and at biofeedback session. During biofeedback session significant increase in the total power spectrum of HRV and reducing stress index were all individuals regardless of group. No significant differences in blood pressure have been identified. In patients of group 1 during the session revealed a significant increase of REGx on both the left and right frontal lobes; the changes in the vertebro-basilar brain region were minimal. Individuals 2 groups showed higher initial REGx in comparison with those of a group of individuals with symptoms of hypotonia on the left cranial blood vessels. During biofeedback session REGx declined to optimal values as in the frontal lobes and in the vertebro-basilar brain region. We have previously shown that adolescents 15-17 years Subpolar region, belonging to a 1 group with a similar effect is increased blood supply predominantly in the right frontal region. Persons of 2 group decrease in blood supply in the frontal sections revealed predominantly on the left-side.

This investigation was supported by a grant from the Presidium of the Ural Branch of RAS № 12-U-4-1019.

ФРОНТО-ОКЦИПИТАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЭЭГ ВО ВРЕМЯ УМСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ У ЛИЦ С РАЗНЫМ КОГНИТИВНЫМ СТИЛЕМ

Продиус П.А., Мухина И.В.

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Нижегородская государственная медицинская академия" Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации, Нижний Новгород. Россия; trilobit@mail.ru

Введение. В современном мире все большее значение для социальной адаптации играют познавательные способности человека. Актуальным является поиск нейрофизиологических факторов, влияющих на индивидуальные различия в когнитивной сфере. Хорошо известно, что ЭЭГ взрослого человека в покое с закрытыми глазами имеет выраженный возрастающий градиент мощности спектра в альфа-диапазоне, что характеризует нормальную пространственную организацию альфа-ритма. В данном исследовании изучалась фронтально-окципитальная организация ЭЭГ во время умственной деятельности, как возможный фактор, влияющий на индивидуальные различия в когнитивной сфере.

Методика. Были обследованы 24 девушки студентки НижГМА в возрасте 18-22 лет с правосторонней моторной асимметрией. Разделение на группы проходило по результатам теста «Сравнение похожих рисунков». В первую группу вошли 12 девушек, которые в результате тестирования были отнесены к «импульсивным» и «медленным неточным» (НЕТОЧНЫЕ). Во вторую группу вошли 12 девушек, отнесенных к группе «рефлексивных» и «быстрых точных» (ТОЧНЫЕ). Испытуемые находились в кресле в положении полулежа в затемненной и частично звукоизолированной комнате. На расстоянии 160 см от лица находился монитор, с помощью которого испытуемые знакомились с инструкцией и выполняли ряд функциональных проб: 1) находились с закрытыми глазами; 2) смотрели на точку в центре экрана; 3) вслух считали знаки на экране; 4) вслух читали несвязанный текст с черными буквами и цифрами на светлом фоне; 5) вслух читали с цветными буквами и цифрами. Одновременно с выполнением умственной нагрузки производилась регистрация ЭЭГ. Использовался биполярный монтаж в 19 отведениях по общепринятой схеме 10-20. Регистрировали ЭЭГ на электроэнцефалографе «Нейрон-Спектр ВПМ» в полосе пропускания от 0,5 до 35 Гц с частотой дискретизации 500 Гц. Для анализа использовали 2 секундные безартефактные отрезки. Спектральный проводили с помощью программы «Нейрон-Спектр.Net». Анализировались относительные спектры мощности в 3 диапазонах (θ - 4-8 Гц, α - 8-14 Гц, β_1 - 14-20 Гц). Достоверность различий средних значений относительной мощности тета, альфа и бета1 диапазонов ЭЭГ оценивали с помощью двухстороннего t-критерия Стьюдента для зависимых и независимых выборок.

Результаты. Тета-активность. В покое с открытыми глазами у ТОЧНЫХ испытуемых индекс θ -ритма статистически достоверно ниже в левом и центрально-теменном отведении ($p < 0,05$), чем у НЕТОЧНЫХ. В передних ($P < 0,01$) и задних ($P < 0,001$) отделах мозга у ТОЧНЫХ испытуемых также достоверно меньший уровень относительной мощности θ -активности. Подобные различия сохранялись, как известно наблюдается у индивидов с нарушениями произвольного внимания. Характер изменений во время умственной деятельности в группах отличался тем, что у НЕТОЧНЫХ статистически достоверное локальное и зональное снижение, а у ТОЧНЫХ наблюдали локальное и зональное (статистически недостоверное) повышение индекса θ -активности. **Альфа-ритм.** В покое с закрытыми глазами ($P < 0,001$), открытыми глазами ($P < 0,01$), счете ($P < 0,05$) и чтении черно-белого текста ($P < 0,001$) в задней полусфере мозга относительная мощность α -ритма была выше у ТОЧНЫХ испытуемых. Локальные различия обнаружены во время чтения черно-белого текста в левом затылочно-теменном отведении (16,2% у НЕТОЧНЫХ и 26,1% у ТОЧНЫХ, $P < 0,05$). **Бета1-активность.** В покое с открытыми глазами у НЕТОЧНЫХ испытуемых обнаружена более высокая относительная мощность в передней полусфере ($P < 0,01$). Подобная повышенная β_1 -активность в покое наблюдается у лиц со сниженными когнитивными возможностями. Во время счета ($P < 0,01$) и чтения черно-белого текста ($P < 0,05$) в группе ТОЧНЫХ обнаружены локально более высокие значения β_1 -активности в затылочно-теменном отведении справа, а во время чтения цветного текста в постцентральной ($P < 0,05$) и левом затылочно-теменном отведении ($P < 0,05$). Во время пробы счет ($P < 0,05$) и чтение ($P < 0,001$) черно-белого текста у НЕТОЧНЫХ испытуемых происходило зональное снижение, а у ТОЧНЫХ во время чтения цветного текста ($P < 0,01$) повышение относительной мощности в затылочной полусфере. Таким образом группа НЕТОЧНЫХ в покое с открытыми глазами характеризуется более высокой β -активностью в передней, более низкой мощностью α -ритма в задней части мозга и диффузно высоким уровнем θ -активности. В группе ТОЧНЫХ испытуемых мы наблюдали более организованную из быстрых ритмов (α и β_1) ЭЭГ во фронто-окципитальном направлении.

Выводы. 1. Пространственная организация ЭЭГ во фронто-окципитальном направлении может быть одним из факторов, определяющих индивидуальные различия когнитивной сферы человека. 2. У индивидов с более низкими показателями когнитивной деятельности наблюдаются признаки пространственной дезорганизации ЭЭГ в θ , α и β_1 диапазоне. 3. Более высокие результаты умственной деятельности показывают индивиды с организованной в α и β_1 диапазоне ЭЭГ.

СНОВИДЕНИЯ И НЕЙРОДИНАМИЧЕСКИЕ НАРУШЕНИЯ У ВЕТЕРАНОВ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ С ПОСТТРАВМАТИЧЕСКИМ СТРЕССОВЫМ РАССТРОЙСТВОМ Пудиков И.В.

ГУЗ Самарский областной клинический госпиталь ветеранов войн, Самара, Россия, pudys@yandex.ru

Посттравматическое стрессовое расстройство (ПТСР) – реактивное психическое расстройство, связанное с психической травмой (природные и техногенные катастрофы, боевые действия, террористические акты), включающее комплекс психо-эмоциональных и сомато-вегетативных проявлений. Одним из специфических симптомов ПТСР являются повторяющиеся сновидения неприятной, субъективно дискомфортной тематики (кошмары), содержащие явные образы, вызывающие у пациента тревогу или чувство страха.

Тревожные, повторяющиеся сновидения и, вызванная ими бессонница являются важными диагностическими признаками, тем не менее, ими не исчерпываются все нарушения такой жизненно важной функции как сон. У ветеранов боевых действий отмечают многообразные аффективные, соматические расстройства и нарушения сна иной природы. Первичные и вторичные диссомнии требуют различного терапевтического подхода, а их диагностика на основании клинических данных вызывает определенные трудности. Еще большие трудности представляет клиническая оценка парасомнических расстройств (сомнамбулизма (F51.3), ночных ужасов (F51.4), кошмаров (F51.5)), их отграничения от ночных пробуждений и кошмарных сновидений при посттравматическом стрессовом расстройстве (F43.1).

В условиях специализированного медицинского отделения наблюдали и лечили ветеранов боевых действий в различных «горячих точках», в возрасте от 25 до 44 лет (19 чел.). Все пациенты отмечали эпизоды кошмарных сновидений, различной частоты (иногда, до нескольких за ночь), вызывающие дискомфортные переживания. После углубленного клинического интервью проводили ночную полисомно-

графию с помощью аппаратно-диагностического комплекса SAGURA-2000. Компьютерная полисомнография позволяет выделить наиболее часто сопутствующие кошмарам нейродинамические явления:

1. Дефицит глубокого (3 и 4 стадии МС) сна
2. До 70% времени МС сна занимает 2 стадия
3. Увеличение двигательных и ЭЭГ-активаций
4. Количество активаций из парадоксальной фазы сна превышает таковые из МС
4. Увеличение общего времени парадоксального сна
5. Увеличение эпизодов парадоксального сна

DREAMS AND NEURODYNAMIC DISTURBANCES HAVE COMBAT VETERANS WITH PTSD **Pudikov I.V.**

Samara Regional Clinical Hospital for War Veterans, Samara, Russia, pudys@yandex.ru

Post-traumatic stress disorder (PTSD) - reactive psychiatric disorder associated with trauma (natural and manmade disasters, hostilities, acts of terrorism), which involves a set of psycho-emotional and somatic-vegetative symptoms. One of the specific symptoms of PTSD are a recurring dream unpleasant, subjective discomfort themes (nightmares), containing explicit images, causing the patient's anxiety or fear.

Anxiety, recurring dreams, and insomnia caused by them are important diagnostic signs, however, they do not exhaust all violations of such vital functions as a dream. In combat veterans observed multiple affective, somatic disorders and sleep disturbances of a different nature. Primary and secondary dissomnii require different therapeutic approaches, and their diagnosis based on clinical data raises certain difficulties. Another great difficulty is clinical evaluation parasomnicheskikh disorders (somnambulism (F51.3), night terrors (F51.4), nightmares (F51.5)), distinguishing them from the night awakenings, and nightmares in posttraumatic stress disorder (F43.1).

In the specialized department of psychological rehabilitation, Samara Regional Clinical Hospital for War Veterans observed and treated 19 people - veterans of fighting in various "hot spots", at the age of 25 to 44 years. All patients reported episodes of nightmares, of different frequencies (sometimes up to several per night), causing uncomfortable feelings. After a thorough clinical interview was performed overnight polysomnography in the "Sagura-2000".

Computer polysomnography can identify the most frequently related nightmares neurodynamic phenomena:

1. Deficiency of the deep (stages 3 and 4 MS) sleep
2. Up to 70% of the time MS takes stage 2 sleep
3. The increase in motor and EEG activations
4. The number of activations of the paradoxical phase of sleep than those of MS
5. The increase in total REM sleep time
6. Increasing episodes of REM sleep

НАРУШЕНИЯ СНА У ВЕТЕРАНОВ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ С ПОСТТРАВМАТИЧЕСКИМ СТРЕССОВЫМ РАССТРОЙСТВОМ

Пудиков И.В.

ГУЗ Самарский областной клинический госпиталь ветеранов войн, Самара, Россия, pudys@yandex.ru

Посттравматическое стрессовое расстройство (ПТСР) – затяжная патологическая реакция на стрессовое событие катастрофического характера (природные и техногенные катастрофы, боевые действия, террористические акты), включающая специфический комплекс психо-эмоциональных и сомато-вегетативных проявлений.

Для своевременной и дифференциальной диагностики психо-эмоциональных нарушений у пациентов с ПТСР актуально детальное клиническое описание и исследование функции сна современными инструментальными методами. Наиболее информативным из которых является компьютерная полисомнография (ПСГ) – высокотехнологичный диагностический метод, основанный на регистрации и анализе большого количества физиологических параметров во время сна.

В условиях специализированного отделения психологической реабилитации, Самарского областного клинического госпиталя ветеранов войн наблюдали и лечили 21 человека – ветеранов боевых действий в различных «горячих точках», в возрасте от 25 до 44 лет. Пациенты составили относительно однородную клиническую группу, что упростило оценку их состояния. После углубленного клинического интервью проводили ночную полисомнографию на аппаратно-диагностическом комплексе SAGURA-2000. По материалам клинического опроса и полисомнографии выявлены следующие, наиболее часто встречающиеся жалобы: на поверхностный и беспокойный сон, частые пробуждения (увеличивается количество и время пробуждений, количество активаций из парадоксальной фазы сна превышает таковые из глубокого сна), кошмарные сновидения. Предъявляемые жалобы верифицируются данными объективного исследования функции сна.

Нарушения сна у пациентов с ПТСР обусловлены сочетанием нейродинамических и компенсаторно-психологических механизмов, характеризуются комплексом субъективных, клинических и нейрофизиологических проявлений и включают:

1. Поверхностный сон (дефицит глубокого сна)
2. Повышенную двигательную активность во сне
3. Кошмарные сновидения

4. Специфические (оборонительные) движения во сне
5. Частые ночные пробуждения
6. Избыток парадоксального сна

SLEEP DISORDERS HAVE COMBAT VETERANS WITH PTSD

Pudikov I.V.

Samara Regional Clinical Hospital for War Veterans, Samara, Russia, pudys@yandex.ru

Post-traumatic stress disorder (PTSD) - a prolonged pathological response to the stressful event of a catastrophic nature (natural and manmade disasters, hostilities, acts of terrorism), which includes a specific set of psycho-emotional and somatic-vegetative symptoms. For timely and differential diagnosis of psycho-emotional disorders in patients with PTSD actually a detailed clinical description of the function of sleep and study of modern instrumental methods. The most informative of which is a computerized polysomnography (PSG) – a high-tech diagnostic method based on recording and analyzing a large number of physiological parameters during sleep. In the specialized department of psychological rehabilitation, Samara Regional Clinical Hospital for War Veterans observed and treated 21 people - veterans of fighting in various "hot spots", at the age of 25 to 44 years. Patients were relatively homogeneous clinical group, which simplified the assessment of their condition. After a thorough clinical interview was performed overnight polysomnography in the "Sagura-2000". According to the materials of the clinical interview and polysomnography revealed the following, the most common complaint: the superficial and restless sleep, frequent awakening (increased number and duration of awakenings, number of activations of the paradoxical phase of sleep than those of deep sleep), nightmares. Complained verified data of the objective function of sleep research. Sleep disorders in patients with PTSD due to a combination of neurodynamic and compensatory psychological mechanisms that are characterized by a complex of subjective, clinical and neurophysiological symptoms and include:

1. Superficial sleep (lack of deep sleep)
2. Increased motor activity during sleep
3. nightmares
4. Specific (defensive) movement during sleep
5. Frequent nocturnal awakening
6. The excess of REM sleep

ЭКСПРЕССИЯ ТИРОЗИНГИДРОКСИЛАЗЫ И НЕЙРОНАЛЬНОЙ СИНТАЗЫ ОКИСИ АЗОТА В ГИПОФИЗОТРОПНЫХ ЯДРАХ ПРОМЕЖУТОЧНОГО МОЗГА МОЛОДИ СИМЫ *ONCORHYNCHUS MASOU* Пущина Е.В.¹, Обухов Д.К.²

¹Институт биологии моря им. А.В. Жирмунского ДВО РАН, Владивосток,

²Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

У молоди симы *Oncorhynchus masou* (3, 6 месячного возраста 1 года) исследовали распределение тирозингидроксилазы (ТН) и нейрональной синтазы окиси азота (nNOS) в гипофизотропных ядрах промежуточного мозга. Результаты иммуномаркирования ТН и nNOS показали, что в преоптической, паравентрикулярном органе, переднем и заднетуберальных регионах промежуточного мозга иммунопозитивные клетки встречаются в перивентрикулярной зоне и в более глубоких субвентрикулярных областях. В иммуногенных зонах была отмечена высокая плотность распределения клеток: расстояния между отдельными клетками не превышают размеров клеточных тел, клетки малодифференцированные и, как правило, лишены отростков. Подобная топография перивентрикулярных и субвентрикулярных клеточных масс подразумевает наличие тесных межклеточных взаимодействий, при которых нейрхимическая сигнализация может осуществляться по паракринному типу. В таламусе у 6-месячной и годовалой молоди рыб ТН-ип клетки были выявлены в претектальной, дорсально- и вентрально-таламической областях. В диэнцефалоне молоди этих же возрастных групп нами были зарегистрированы сходные паттерны ИГХ активности нейрональной NOS, что указывает на колокализацию данных маркеров в диэнцефалоне молоди симы.

Иммуноморфология ТН-ип клеток субвентрикулярной зоны показывает, что это недифференцированные клеточные формы, имеющие выраженные признаки фетальной организации: они, часто лишены или имеют слабовыраженные отростки, крупное центрально расположенное ядро. Паттерны распределения ТН-ип элементов в субвентрикулярных слоях мозга симы позволяют предполагать, что они принадлежат к мигрирующим из высоко ТН-иммуногенных пролиферативных зон мозга клеточным популяциям. В перивентрикулярной зоне промежуточного мозга симы ранее были выявлены пролиферирующие клетки, маркируемые ядерным антигеном пролиферации (Пущина и др., 2012). В более глубокой субвентрикулярной области локализованы клетки на начальной стадии дифференцировки, экспрессирующие ряд специфических синтезов, в частности, ТН, ГАМК и NO. Мы полагаем, что синтезируемые в ходе постнатального морфогенеза мозга симы данные вещества, представляют собой факторы, оказывающие паракринное и возможно аутокринное морфогенетическое влияние на клетки-мишени до формирования межнейрональных контактов и начала нейротрансмиссии специфических межнейрональных связей. Следовательно, есть все основания предполагать, что в гипофизотропных областях промежуточного мозга молоди симы катехоламины (в частности дофамин), ГАМК и NO экспрессируемые в фенотипически незрелых клетках перивентрикулярной и субвентрикулярной областей являются индукторами развития (морфогенетическими факторами). Такая форма межклеточных взаимоот-

ношений существует с момента выклева личинки и продолжается в течение длительного периода постэмбриональной жизни животного. *Работа поддержана грантом ДВО РАН №12-III-A-06-095.*

**EXPRESSION OF TYROSINE HYDROXYLASE AND NEURONAL NITRIC OXIDE SYNTHASE IN
DIENCEPHALIC HYPOPHISOTROPHIC NUCLEI OF CHERRY SALMON *ONCORHYNCHUS MASOU* IN
DIFFERENT AGE GROUPS**

Pushchina E. V.¹, Obukhov D. K.²

¹Institute of Marine Biology, The Far Eastern Branch of Russian Academy of Sciences, Vladivostok, Russia;

²St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russia

The distribution of tyrosine hydroxylase (TH) and neuronal nitric oxide synthase (nNOS) in diencephalic hypophisotrophic nuclei of young cherry salmon, *Oncorhynchus masou* (3-, 6-month-old, 1-year-old) were investigated. The results of immunolabeling of TH and nNOS have revealed that in preoptical area, paraventricular organ, anterior and posterior tuberal diencephalic nuclei the immunopositive cells are met in periventricular and more deep subventricular areas. High density of cells distribution was detected in immunopositive zones: the distance between individual cells did not exceed the size of perikaryons cells, the cells were low differentiated and as a rule without processes. Such topography of periventricular and subventricular cell mass mean availability of close intercellular interaction, in which neurochemical signaling may be of a paracrine type. In thalamus of 6-month-old, 1-year-old fishes TH-ip cells were revealed in pretectal, dorsal and ventral thalamic areas. In diencephalon of young fishes of these age groups were registered similar patterns of immunohistochemical activity of neuronal NOS, that indicated on colocalization of these markers in diencephalic nuclei of young cherry salmon.

Immunomorphology of TH-ip cells in subventricular zone show that they constitute undifferentiated cell forms, which have strongly pronounced fetal features: they often do not owe or have feebly marked processes and have large centrally located nucleus. Patterns of distribution TH-ip elements in subventricular brain layers present allow to suppose, that these cells populations were migrating from high TH-ip proliferative brain areas. Earlier, in periventricular diencephalic area the proliferating cells, which were labeled by PCNA, were revealed (Pushchina et al., 2012). In more deep subventricular area the located there cells are in earlier stage of differentiation, expressing a raw of specific synthesis, particularly TH, GABA and NO. We suppose, that these substances, which are synthesized during postembryonal morphogenesis, constitute paracrine and, possibly, autocrine morphogenetic factors, influencing the target cells before the interneuron contacts formation and beginning of neurotransmission in specific interneuron connections. Therefore, we have assumed, that dopamine, GABA and NO, which are contained in diencephalic hypophisotrophic nuclei and expressed in undifferentiated cells of periventricular and subventricular areas, constitute the inductors of development (morphogenetic factors). Such form of intercellular interrelations evolves just after hatching and exist during long-continued run of postembryonic ontogenesis of cherry salmon. *This work was supported by grant of The Far Eastern Branch of Russian Academy of Sciences (№ 12-III-A-06-095).*

**СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА ЧЕЛОВЕКА ПРИ
РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ ЗАВИСИМОСТИ**

Рабаданова А.И., Черкесова Д.У., Абачарова З.С.

Дагестанский государственный университет, биологический факультет, кафедра анатомии, физиологии,
гистологии, Махачкала, Россия, ashty06@mail.ru

Проблема аддиктивного поведения является актуальной проблемой современности. Под аддикцией понимают навязчивую потребность в использовании привычных стимулов, сопровождающаяся ростом толерантности и выраженными физиологическими и психологическими симптомами. Наряду с химическими аддиктами в последнее время растет число лиц, страдающих нехимическими формами зависимости (интернет, игры, шопинг и т.д.). Изучение электрической активности головного мозга при различных видах зависимости может служить объективным критерием выявления предрасположенности к ним и эффективности лечебно-реабилитационных мероприятий.

В работе обследовано 60 мужчин в возрасте от 20 до 30 лет, страдающих различными формами химической (наркомания, токсикомания, алкоголизм) и нехимической (интернет) зависимости. Исследования проводили на базе отделения наркологии Центральной клинической больницы г. Махачкалы и Дагестанского государственного университета.

В контрольную группу вошли 20 здоровых мужчин того же возраста.

Регистрацию ЭЭГ проводили в стандартных условиях на 16-канальном электроэнцефалографе «МИЦАР-ЭЭГ 202-1» (Россия). Electroды фиксировали на голове в соответствии с международной схемой «10-20».

Сравнительный анализ биоэлектрической активности мозга при химической и нехимической аддикции позволил выявить как общие, так и разные признаки отклонения от нормативных данных, что может указывать на отражение в электрических процессах мозга общебиологических и специфических основ влияния агентов разного генеза, вызывающих феномен зависимости.

При аддиктивных расстройствах химической этиологии отмечается дисфункция стволовых структур мозга, о чем свидетельствует редукция альфа – ритма с полной или частичной десинхронизацией фоновой ритмики, наиболее выраженной при алкоголизме и опийной наркомании, а также дисфункция дiencephальных структур, критериями которой является дезорганизация биоэлектрической активности головного мозга, наличие всплесков тета и дельта-волн. Наибольшая выраженность подобного рода изменений отмечается при токсикомании и наркомании.

У большинства химически зависимых лиц отмечается (особенно при опийной наркомании и токсикомании) отсутствие или снижение реакции на ритмическую фотостимуляцию, что свидетельствует о снижении функциональной активности нейронов коры.

A COMPARATIVE STUDY OF THE ELECTRICAL ACTIVITY OF THE HUMAN BRAIN IN DIFFERENT TYPES DEPENDING ON

Rabadanova A.I., Cherkesova D.U., Abacharova Z.S.

Dagestan State University, Biological Faculty, Department of Anatomy, Physiology and Histology,
Makhachkala, Russia, lone_78@mail.ru

The problem of addictive behavior is an urgent problem of our time. The addiction is the compulsive habitual need to use incentives, accompanied by a marked increase in tolerance and the physiological and psychological symptoms. Along with the chemical addict lately a growing number of people with non-chemical forms of dependence (internet, games, shopping, etc.). The study of brain electrical activity in different types of dependence can serve as an objective criterion for identifying susceptibility to and the effectiveness of treatment and rehabilitation.

We examined 60 men aged 20 to 30 years, suffering from various forms of chemical (drug addiction, substance abuse, alkogolizm) and non-chemical (online) dependency. Studies conducted on the basis of Addictions Branch of the Central Clinical Hospital and the city of Makhachkala, Dagestan State University. The control group included 20 healthy men the same age.

EEG recording was carried out under standard conditions for 16-channel electroencephalograph "Mizar-EEG 202-1" (Russia). The electrodes were fixed on the head in line with the international circuit, "10-20."

Common and different features of the deviation of the normative data are shown.

The dysfunction of the brainstem structures in addictive disorders of chemical etiology are shown. It is shown in reduction of alpha - rhythm with complete or partial desynchronization of the background rhythm, the most pronounced in alcoholism and opiate addiction. The dysfunction of the diencephalic structures, the criteria of which is disruption of brain activity and the presence of the theta and delta waves are shown.....

The majority of chemically dependent individuals have (especially with opiate addiction and substance abuse), lack of or reduced response to rhythmic photostimulation, indicating a decrease in functional activity of cortical neurons.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ АХЭ В МЕДИАЛЬНОМ ТЕГМЕНТУМЕ СРЕДНЕГО МОЗГА ОСЕТРОВЫХ

Рагимова Н.Г., Аббасова А.Р., Рустамов Э.К.

Институт физиологии им. А.И.Караева Нац.АН Азербайджана, Баку, Азербайджан, rfetat@rambler.ru

Как нейрональная организация, так и холинэргическая природа крыши среднего мозга (тектум) достаточно подробно были исследованы у целого ряда лучеперых, в то время как особенности организации покрывки среднего мозга (тегментум) и многие аспекты ее функционирования остаются малоизученными. Одной из групп лучеперых являются осетровые, исследование морфологической и холинэргической организации тегментума которых представляет большой интерес. Известно что, осетровые являются интересным объектом исследования с эволюционной точки зрения, поскольку рассматриваются как таксон, наиболее близко стоящий к основному филогенетическому дереву. Тегментум рыб обычно подразделяют на два отдела: медиальный и латеральный. Целью данной работы было исследование структурной организации медиального тегментума осетровых и распределения в нем ацетилхолинэстеразы (АХЭ). Эксперименты проводились на особях белуги (*Huso huso*). Активность АХЭ выявляли по методу Мезулама. Контрольные срезы инкубировали в среде без субстрата АХЭ. Цитоархитектоника тегментума исследовалась по общепринятой методике Ниссля.

Медиальный отдел тегментума белуги состоит из первичных нейрональных центров: ядро слухового нерва (*n. nervi trochlearis*), медиального (*n. nervi oculomotorii, pars medialis*) и латерального глазодвигательных ядер (*n. nervi oculomotorii, pars lateralis*) и четырех релейных центров - медиальное тегментальное ядро (*n. tegmentalis medialis*), ядро медиального продольного пучка (*n. fasciculus longitudinalis medialis*), ядро боковой валик (*n. torilateralis*) и красное ядро (*n. ruber*). Активность АХЭ была выявлена в следующих структурах медиального отдела тегментума: *n. fasciculus longitudinalis medialis*, *n. nervi trochlearis*, *n. nervi oculomotorii pars medialis* и *n. nervi oculomotorii pars lateralis*. В *n. fasciculus longitudinalis medialis* высокая активность фермента была локализована только в самих нейронах, в то время как в его нейропиле была обнаружена слабая ферментативная активность. Такая же слабая ферментативная активность наблюдалась и в нейронах и в нейропиле *n. tegmentalis medialis*. И наоборот, высокая АХЭ-реакция имела место в *n. nervi trochlearis*, *n. nervi oculomotorii pars medialis* и *n. nervi oculomotorii pars lateralis*. Контрольные срезы продукт реакции АХЭ не содержали. Сравнительный анализ собственных и литературных данных позволил обнаружить определенное сходство в распределении АХЭ и нейрональной организации медиального отдела тегментума среди других рыб.

AChE DISTRIBUTION IN THE MEDIAL MESENCEPHALON TEGMENTUM OF STURGEONS

N.Q. Ragimova, A.R. Abbasova, E.K. Rustamov

Institute of Physiology named after A.I. Karaev National Academy of Sciences of Azerbaijan, Baku,
Azerbaijan. rfetat@rambler.ru

Neuronal organization and cholinergic nature of the mesencephalon tectum has been studied in a great number of the actinopterygii, whereas the peculiarities of the organization of mesencephalon tegmentum and many aspects of its functions are poorly studied. Sturgeons are one of the group of the actinopterygii, whose investigations of morphological and cholinergic organization of tegmentum present great interest. It is known that sturgeons are an object for investigation from an evolutionary point of view, as they are considered as a taxon closely standing to the phylogenetic tree. Fish tegmentum is usually subdivided into two portions: medial and lateral ones. The aim of the present work was to study structural organization of medial tegmentum of sturgeons and distribution of acetylcholinesterase (AChE) in it. The experiments were conducted on beluga specimens (*Huso huso*). AChE activity determined by Mesulam method. Cytoarchitectonic of tegmentum was studied by widely accepted Nissl method. Medial part of beluga tegmentum consists of primary neuronal centres: *n. nervi*

trochlearis, n.nervi oculomotorii pars medialis, n.nervi oculomotorii pars lateralis and four relay centres - n. tegmentalis medialis, n. fasciculus longitudinalis medialis, n. torilateralis and n. ruber. AChE activity was revealed in the following structures of medial part of tegmentum: n.fasciculus longitudinalis medialis, n. nervi trochlearis, n. nervi oculomotorii pars medialis and n. nervi oculomotorii pars lateralis. In n. fasciculus longitudinalis medialis high enzyme activity was localized only in the neurons, while in neuropile a weak enzymatic activity was revealed. The same enzymatic activity was revealed in both neurons and neuropile of n.tegmentalis as well. In contrast, high AChE reaction was revealed in n. nervi trochlearis, n. nervi oculomotorii pars medialis and in n. nervi oculomotorii pars lateralis. There were not any AChE reaction products in the control cuts. Comparative analysis of our own and literature data allow to define similarity in the distribution of AChE and neuronal organization of medial portion of tegmentum among other species fish.

ВЕРОЯТНАЯ ПРИЧИНА БОЛЕЗНИ ПАРКИНСОНА

Раевский В.В., Ситникова Е.Ю.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН. Москва. Россия; vraevsky@mail.ru

У крыс линии WAG/Rij с генетической предрасположенностью к абсанс – эпилепсии в возрасте от 1 до 10 месяцев исследованы динамика развития судорожной активности на ЭЭГ в лобных отделах коры и возрастные изменения клеточного состава компактной части Черной субстанции (SN). У 10-и месячных крыс обнаружено достоверное снижение количества нейронов и увеличение числа глиальных клеток в SN по сравнению с 1 месячными животными. Корреляционный анализ выявил положительную связь между интенсивностью эпилептической активности на ЭЭГ и количеством нейронов в SN, т.е. для животных с большим количеством нейронов в SN характерны более интенсивные приступами эпилепсии и наоборот. Высказано предположение, что снижение количества нейронов в SN является проявлением адаптивной реакции, направленной на предотвращение развития абсанс-эпилепсии.

PROBABLE CAUSE OF THE PARKINSON'S DISEASE

Raevsky V.V., Sitnikova E.Ju.

Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology, Russian Academy of Science, Moscow, Russia, vraevsky@mail.ru

In WAG/Rij rats with a genetic predisposition to absence epilepsy, age-related dynamics of seizure activity (as recorded in the frontal cortex) and cellular content in substantia nigra (SN) have been investigated between 1 and 10 months of age. It was found that 10-months animals showed a profound decrease of neurons and an increase of glial cells in SN. Further analysis revealed a positive correlation between the incidence of epileptic discharges and the number of neurons in SN, i.e. the higher was the number of neurons SN, the more intensive were absence seizures, and vice versa. Reduction of neurons in SN was regarded as an adaptive mechanism to prevent absence seizures.

СОГЛАСОВАННОСТЬ ЧЕРТ ХАРАКТЕРА И ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ АДАПАЦИЯ СТУДЕНТОВ БИОЛОГОВ И ПСИХОЛОГОВ

Рамендик Д.М., Наумова А.А.

Московский Государственный Университет им. М.В.Ломоносова, биологический факультет и Высшая Школа Экономики, психологический факультет, Москва, Россия dina@ramendik.ru

Цель работы: исследования темперамента как психофизиологической основы характера и его влияния на профессиональную успешность студентов старших курсов разных специальностей. В экспериментах принимали участие по 30 студентов старших курсов биологического факультета МГУ и факультета психологии Высшей Школы Экономики. Они ответили на вопросы Павловского опросника темперамента Я. Стреляу (PTS), личностного опросника Г. Айзенка (EPI), и Опросника структуры темперамента (ОСТ) В.М. Русалова. Вычислялись статистических корреляций (по критерию Спирмена) результатов разных опросников между собой, а также с успеваемостью студентов и экспертной оценкой их научной активности.

У 15 психологов и 23 биологов результаты опросников оказались хорошо согласованы, коррелировали между собой, что соответствует данным, которые приводят авторы этих опросников. В этой группе люди с сильной ЦНС были эмоционально устойчивыми, работоспособными, стрессоустойчивыми экстравертами; люди со слабой ЦНС были интравертами, менее работоспособными и стрессоустойчивыми. Среди психологов в этой группе оказались средние и слабые по успеваемости студенты, а среди биологов — средние и сильные. В группе из 15 психологов и 7 биологов наблюдалась не согласованность между показателями работоспособности, эмоциональности и коммуникабельности. В этой группе встречались экстраверты с со слабой ЦНС и интраверты с сильной ЦНС.. При этом у биологов не было заметных различий по отдельным показателям тестов, а у психологов группа «несогласованных» отличалась достоверно меньшими значениями подвижности нервных процессов (PTS 3), их эргичности (работоспособности - OST1, 2) и темпа (OST5, 6). Среди психологов в эту группу входили наиболее сильные в учебе и заинтересованные в научной работе студенты, а среди биологов эти студенты были менее успешными в научной работе.

Вероятно, не отдельные факторы темперамента, а их системное взаимодействия является внутренним ресурсом, который может по-разному использоваться в зависимости от задач профессиональной адаптации. Исследование осуществлено в рамках программы фундаментальных исследований НИУ ВШЭ в 2012 году

CONSISTENCY TRAITS AND ADAPTSIYA PROFESSIONAL STUDENTS BIOLOGY AND PSYCHOLOGY **Ramendik D.M., Naumova A.A.**

Moscow State University. University, Department of Biology and Graduate School of Economics, Faculty of Psychological, Moscow, Russia dina@ramendik.ru

Objective: To study the psychophysiological basis of temperament as a character and its influence on the professional success of graduate students of different specialties. The experiments involved 30 undergraduate students of biological faculty of Moscow State University, Department of Psychology Graduate School of Economics. They answered questions on the Pawlowski test of the temperament J.Strelyau (PTS), H. Eysenck personality questionnaire (EPI), and the Structure of the Temperament Questionnaire (STQ), V.M. Rusalova. Calculated statistical korelyatsy (by Spearman) results of different oprosnkov among themselves, as well as the academic performance of students and expert assessment of their scientific activity.

In 15 psychologists and 23 the results of questionnaires biologists were well-coordinated, correlated with each other, which corresponds to the data, which lead the authors of these questionnaires. In this group of people with severe central nervous system were emotionally stable, workable, stress extroverts, people with a weak central nervous system were introverted, less efficient and stress. Among the psychologists in this group were moderate, and weak performance of students, and among biologists - medium and strong. In the group of 15 psychologists, biologists, and 7 are not observed consistency between the indicators of efficiency, emotionality and sociability. This group met with the extroverts with a weak central nervous system and introvert with a strong central nervous system. In doing so, biologists did not have significant differences on selected tests, and a group of psychologists "inconsistent" differed significantly lower values of mobility of nervous processes (PTS 3) ergichnosti ((working capacity -STQ 1, 2) and pace (STQ 5, 6). Among psychologists this group included the strongest in study and the students interested in scientific work, and among biologists these students were less successful in scientific work.

Possibly, not separate factors of temperament, and their system interactions is internal resources which can be used differently depending on problems of professional adaptation.

The study was implemented in the framework of The Basic Research Program of the National Research University Higher School of Economics in 2012

ЭКСПРЕССИЯ ЛИЗОСОМАЛЬНЫХ ПРОТЕИНАЗ ПРИ ВОЗРАСТНОЙ И ИНДУЦИРОВАННОЙ НЕЙРОДЕГЕНЕРАЦИИ

Рендаков Н.Л.¹, Топчиева Л.В.¹, Виноградова И.А.², Сельверова Н.Б.³, Шарова Н.П.⁴

¹ Учреждение Российской академии наук Институт биологии Карельского научного центра РАН, Петрозаводск, Россия; ² Петрозаводский государственный университет, Петрозаводск, Россия; ³ Учреждение Российской академии образования Институт возрастной физиологии РАО, Москва, Россия; ⁴ Учреждение Российской академии наук Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН, Москва, Россия; nlrend@mail.ru

При старении и развитии нейродегенеративных заболеваний наблюдаются разнообразные нарушения обмена белков в мозге. Протеиназы лизосом (катепсины) могут как устранять дефектные белки в нейронах, выполняя таким образом защитную функцию, так и участвовать в программируемой клеточной смерти нейронов. Цель настоящего исследования заключалась в определении транскрипционной активности генов катепсинов B, D, L и актина (как маркера дегенерации) в мозге крыс при старении, в модели болезни Альцгеймера и при введении нейротрофического фактора (эстрадиола).

Экспрессию генов при старении исследовали на крысах линии ЛПО в возрасте 14, 15, 18, 24 и 30 мес. Болезнь Альцгеймера моделировали на однолетних крысах линии Вистар путем введения бета-амилоидного пептида интрацеребрально в область правого гиппокампа. В этом эксперименте животные были разделены на три группы. Контрольной группе вводили в мозг 2 мкл физиологического раствора, первой опытной группе - 2 мкл раствора бета-амилоидного пептида, второй опытной группе кроме бета-амилоидного пептида вводили интраназально раствор эстрадиола.

Уровень экспрессии генов *CtsB* и *CtsL* у старых животных (30 мес.) был значительно ниже, чем в 14-месячном возрасте. Динамика экспрессии гена *CtsD* описывалась одновершинной кривой с максимумом у крыс 18-месячного возраста и минимумом – у сенильных (30 мес.). В целом, полученные в исследовании данные свидетельствуют о снижении экспрессии генов катепсинов в мозгу стареющих животных; это справедливо и для ряда других белков. У крыс, которым вводили в мозг бета-амилоидный пептид, значительно ухудшалось прохождение поведенческого теста. Данное нарушение сочеталось с повышенной экспрессией гена *CtsD* в правом полушарии головного мозга. При введении эстрадиола на фоне бета-амилоидной интоксикации наблюдалось улучшение поведенческих показателей, а также снижение экспрессии гена *CtsD*. Данные флуоресцентной иммуногистохимии свидетельствуют о снижении количества бета-амилоида в мозге крыс после введения эстрадиола.

Работа поддержана грантами ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы (госконтракт 14.740.11.1034), НШ-3731.2010.4 и РФФИ №№ 11-04-00167-а, 10-04-90724-моб_сг.

LYSOSOMAL PROTEINASES EXPRESSION IN AGE-DEPENDENT AND INDUCED NEURODEGENERATION

Rendakov N.L.¹, Topchieva L.V.¹, Vinogradova I.A.², Selverova N.B.³, Sharova N.P.⁴

¹Institute of Biology Karelian Research Centre RAS, Petrozavodsk, Russia; ²Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, Russia; ³Institute of Developmental Physiology, Moscow, Russia; ⁴Koltsov Institute of Developmental Biology RAS, Moscow, Russia; nrend@mail.ru

In the course of ageing and neurodegenerative diseases progression one can reveal different disturbances of protein metabolism in brain. Lysosomal proteinases (cathepsins) are able to destroy defective proteins in neurons, thus exerting the defending functions, as well as to participate in the programmed cell death. The aim of this study was to analyze transcriptional activity of cathepsins B, D and L genes and of actin gene (as a marker of degeneration) in rat brain during ageing, in the model of Alzheimer's disease and after the neuroprotector (estradiol) administration.

The gene expression in the course of ageing was investigated in LIO rats in the age of 14, 15, 18, 24 and 30 months. Alzheimer's disease was modeled in one-year aged Wistar rats by intracerebral injection of beta-amyloid peptide in the region of right hippocampus. The experimental animals were divided into three groups. The animals of the control group were subjected to intracerebral injections of 2 µl of saline, the first experimental group animals were injected with 2 µl of beta-amyloid solution, the second experimental group animals have taken beta-amyloid peptide along with estradiol intranasally.

The levels of *CtsB* и *CtsL* genes expression in old (30-months aged) animals were significantly lower than in 14-months aged animals. The dynamics of *CtsD* expression is described by single-humped curve with the maximum in 18-months rats and the minimum – in senile animals (30 months). Taken as a whole, the data obtained evidence for decrease in cathepsins genes expression in the brains of ageing animals; that is also true for a number of other proteins. The rats injected with beta-amyloid peptide had significantly worsened indices of behavioural test. This impairment was combined with increased *CtsD* expression in the right hemisphere. The administration of estradiol on the background of beta-amyloid intoxication has improved the behavioural indices and decreased *CtsD* expression to the control level. The data of fluorescent immunohistochemical microscopy indicated the decrease of beta-amyloid in rat brain as a result of estradiol administration.

This work was supported by the federal program of Education & Science Ministry of Russian Federation (contract No 14.740.11.1034), program of President RF «Leader Scientific Schools» (No 3731.2010.4, 1642.2012.4), RFBR grant No 11-04-00167-а.

ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТА ШАФРАНА НА АКТИВНОСТЬ СОД В РАЗЛИЧНЫХ СТРУКТУРАХ МОЗГА ПРИ ОБЛУЧЕНИИ

Рзаева И.А., Бабаев Х.Ф.

Институт Физиологии им. А.И.Караева НАН Азербайджана, Баку, Азербайджан. babaevkhanaga@rambler.ru

В апробированной веками восточной фитотерапии шафран (*Crocus sativus*, L.) обладает чрезвычайно широким спектром лечебных действий. Обоснованность последних подтверждается исследованиями об уникальности состава шафрана, как носителя целого комплекса биологически активных соединений.

Угроза для клеток со стороны активных радикалов устраняется действием ряда ферментов, эффективно обезвреживающих эти соединения, один из которых является супероксиддисмутаза (СОД). СОД осуществляет инактивацию радикалов кислорода, которые могут возникнуть в ходе биологических реакций переноса электронов или при воздействии металлов с переменной валентностью, ионизирующего, ультрафиолетового излучения, ультразвука, гипербарической оксигенации, различных заболеваний.

Целью настоящего исследования явилось изучение радиопротекторного действия экстракта шафрана на динамику изменения активности супероксиддисмутазы (СОД) в различных структурах головного мозга при облучении.

Эксперименты проведены на белых крысах массой 180±20 г. Однократное облучение на аппарате РУМ-17 подопытных животных проводили при суммарной дозе облучения 4 Гр. Крысам за 21 дней до облучения перорально вводили спиртовой экстракт шафрана в дозе 250 мг/кг.

Были получены данные при изучении действия экстракта шафрана на активность СОД в отдельных структурах мозга животных, переживших рентгеновское облучения в дозе 4 Гр. Введение экстракта шафрана подопытным животным оказывает стимулирующее влияние на активность СОД во всех исследованных нами структурах мозга. Более высокое повышение активности этого антиоксидантного фермента на фоне введения экстракта шафрана наблюдается в зрительной коре головного мозга. Следовательно, действие экстракта шафрана на активность изучаемых ферментов особенно благоприятствует на 3-й и 6-й день после облучения в продолговатом мозге, мозжечке и зрительной коре, а в сенсомоторной коре на 1-й час после облучения.

Предварительное введение экстракта шафрана облученным крысам влияет на СОД в мозге и тем самым способствует не только ингибированию ПОЛ, но и предотвращению структурных изменений в клетках и тканях, что существенно повышает резистентность организма к действию лучевого поражения.

Таким образом, экспериментальные данные показали, что экстракт шафрана, введенный в организм перед облучением, проявляет антиоксидантную и радиомодифицирующую функции, способствующие усилению активности СОД в различных структурах мозга.

THE EFFECT OF SAFFRON EXTRACT ON SOD ACTIVITY IN SOME BRAIN STRUCTURES UNDER X-ray RADIATION

Rzaeva I.A., Babaev Kh. F.

Azerbaijan NAS, Institute of Physiology n.a. A.I. Garayev, Baku, babaevkhanaga@rambler.ru

In the East time-approved phytotherapy *Crocus sativus* L. has extremely a wide spectrum of medicinal effect which is confirmed by the studies of the unique of saffron composition as a carrier of a number group of biologically active compounds.

The purpose of the present work was to study radioprotectory effect of saffron extract on the time-course of changes in superoxididismutase (SOD) activity in different brain structures under X-ray radiation.

The experiments were conducted on white rats, weighted 180 ± 20 gr. The experimental group of animals was exposed to a one time radiation on RUM-17 apparatus at a total dose of 4 Gr. The rats were per orally administered alcoholic solution of saffron at a dose of 250 mg/kg 21 days before irradiation.

The effect of saffron extract on SOD activity in some brain structures of animals exposed to medium dose (4 Gr) of X-ray radiation has been studied. Injection of saffron extract to experimental group of animals has an stimulating effect on SOD activity in all the studied brain structures. More increase of these antioxidant enzymes activities is observed in visual cortex under saffron extract effect. Hence, saffron extract is more conducive to these enzymes activity, especially on the 3rd and 6th day after radiation in the medulla oblongata, cerebellum and visual cortex, while in sensorimotor cortex it has an effect on the first hour of radiation.

Preliminary administration of saffron extract to exposed to radiation rats has an influence on SOD activity in the brain structures and thereby promotes not only inhibition of LPO, but prevention of structural alterations in the cells and tissues, that increases resistance of the organisms to radiation injury.

Thus, the experimental data showed that saffron extract administered before the irradiation displays antioxidant and radio modified function that is greatly conducive to increasing of SOD activity in different brain structures.

It is well-known that threat for cells induced by active radicals is eliminated by a number of enzymes, one of which is SOD which effectually render these compounds. SOD induces inactivation of oxygen radicals that can be arisen in the course of biological electron transference reactions or under the influence of metals with variable valency, ionizing, ultra-violet radiation, ultrasound, hyperbaric oxygenation, various diseases.

ВЛИЯНИЕ НА СЕТЧАТКУ ЗРИТЕЛЬНОЙ КОРЫ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ ЕЁ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ (СТРИХНИН, КАЛИЙ ХЛОР)

Рзаева Н.М., Дмитренко А.И.

Институт физиологии им А.И. Караева Нац. АН Азербайджана г. Баку, D180440@yandex.ru

В задачу настоящего исследования входило: на бодрствующих живот ных выявить влияние возбуждения и угнетения зрительной коры (ЗК), вызванное соответственно стрихнином и хлористым калием, на формирование раннего рецепторного потенциала, (РРП) осцилляторные потенциалы (ОП) сетчатки и электроре тино грамму (ЭРГ), а также изменение ответов ЗК и их корреляция с сетчаточными потенциалами. Исследование локального изменения ЗК стрихнином и калий хлором сопровождалось изменением (облегчением или угнетением) вызванных потенциалов (ВП) не только ЗК, но и однонаправленном изменением суммарной амплитуды ЭРГ, а также ее компонентов – РРП и ОП сетчатки. Понижение или повышение возбудимости ЗК приводило соответственно к угнетению либо облегчению формирования РРП, что связано с ослаблением или усилением влияния тормозного медиатора гамма-аминомасляной кислоты в синапсе фоторецепторов. Изменение компонентов ЭРГ, а также ОП сетчатки соответствовало изменению функционального состояния ЗК, что выражалось угнетением либо облегчением их. Этот факт свидетельствует об ослаблении или усилении активности тормозного медиатора глутамата. Исследование механизмов генеральной и корковой регуляции функции сетчатки выявило существование фазических механизмов влияния этих структур на сетчатку. Регистрация их с тех же электродов, что и ЭРГ, указывает на то, что их входы конвергируют на одни и те же либо близко расположенные нейрональные элементы сетчатки, что и входы с ее рецепторного аппарата. Механизм центрифугального контроля функции сетчатки представляется необходимым для нормального функционирования зрения – это согласование процессов передачи и обработки информации в прямом зрительном пути с фазами движения глаз и циклами фиксации наблюдаемых объектов. Это должно учитываться при анализе комплексного регулирующего влияния со стороны различных структур мозга на функцию сетчатки, а также возможность его использования для коррекции функции зрения.

INFLUENCE ON RETINA OF VISUAL CORTEX IN THE CONDITIONS OF CHANGE OF HER FUNCTIONAL STATE (STRYCHNINUM, POTASSIUM is CHLORINE)

Rzaeva N.M., Dmitrenko A.I.

Institute of physiology n.a. A.I. Karaev Azerbaijan National Academy of Sciences of Baku Azerbaijan
D180440@yandex.ru

In the task of the real research included: on waking rabbit to reduce the influence of excitation and oppressing of visual cortex (VC), caused accordingly by strychnine and chlorous potassium, on forming of early receptor potential (ERP), oscillatory potentials (OP) of retina and to the elektroretinogram (ERG), and also change of answers of VC and their correlation with retinal potentials. While studying local changes of the brain VC under impact of strychnine and potassium chloride it is revealed changes (enhancement or inhibition) of the evoked potentials (EP) not only in the VC, but same directional changes of summarized ERG amplitude as well as its components – ERP and OP of retina is noticed. Down regulation or up regulation of the VC excitation leads to inhibition or enhancement of ERP for mation, correspondently, which is related to weakening or increasing of impact of inhibitory transmitter gamma - aminobutyric acid in photoreceptor's synapses. Changes of ERG components as well as retina's OP correspond to the changes of functional state of the VC which were reflected in their inhibition or enhancement. This fact shows to weakening or strengthening activity of the inhibitory neurotransmitter glutamate. Studies of mechanisms of genicular and cortical regulations of retinal functions revealed phasic mechanisms of these structures impact on retina. Recording their activities with the same electrodes as ERG indicates to the fact that their inputs converge on the same or closely located retina's neural elements as the inputs from its receptor apparatus. The mechanism of centrifugal control of retina function appears to be necessary for normal vision functioning, namely coincidence of the processes of transduction and processing of information in direct visual pathway with phases of eye movement and fixation cycles of the observed objects. This mechanism should be taken into account while analyzing the complex regulatory effects from different brain structures on retina functioning as well as opportunity of its application for correction of visual functions.

ВЛИЯНИЕ ТОКСИНОВ ЯДА ПАУКА НА АКТИВНОСТЬ РЕКОМБИНАНТНЫХ P2X РЕЦЕПТОРОВ МЫШИ И ЧЕЛОВЕКА

Рогачевская О.А.¹, Кабанова Н.В.¹, Василевский А.А.², Быстрова М.Ф.¹, Романов Р.А.¹, Королькова Ю.В.², Плужников К.А.², Гришин Е.В.², Колесников С.С.¹

¹Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биофизики клетки РАН, Пущино, Россия; ²Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН, Москва, Россия; o.rogachevskaja@gmail.com

Экстраклеточный АТФ является одним из медиаторов, обеспечивающих передачу болевого сигнала от периферии к мозгу. Сопровождающееся болью повреждение тканей приводит к высвобождению большого количества АТФ во внеклеточное пространство и вызывает активацию P2X рецепторов. В терминалях афферентных сенсорных нейронов преобладают гомомерный P2X3 рецептор и гетеромер P2X2/P2X3, поэтому АТФ-управляемые ионные каналы, содержащие P2X3 субъединицу, рассматриваются в качестве одной из потенциальных мишеней при создании болеутоляющих препаратов.

Ионные каналы часто являются мишенью природных токсинов, было показано, что пептид, выделенный из яда паука-волка рода *Geolycosa* (далее - пуротоксин), влияет на активность P2X3 рецептора нейронов дорзальных ганглиев крысы. В данной работе исследовалось влияние двух пуротоксинов в отношении P2X3, P2X2 и P2X2/P2X3 рецепторов мыши и человека, гетерологично экспрессированных в клетках линии CHO.

Фармакологические профили, зарегистрированные от трансфицированных клеток в ответ на АТФ и ЦТФ, соответствуют описанным в литературе, так же было показано, что рекомбинантные P2X3 рецепторы обладают способностью переходить в состояние высокоаффинной десенситизации при наномолярных концентрациях нуклеотида в камере. Пуротоксины потенцировали высокоаффинную десенситизацию P2X3 рецепторов, вызывая более чем 3х-кратное усиление ингибирования в концентрации 50 нМ. Исследуемые пуротоксины в концентрации 100нМ не влияли на активность рекомбинантных P2X2 и P2X2/P2X3 рецепторов мыши, что свидетельствует об избирательной активности пуротоксинов относительно P2X3 рецепторов млекопитающих.

Поскольку внеклеточная концентрация АТФ в различных тканях оценивается в 10-100 нМ, что достаточно для индукции высокоаффинной десенситизации P2X3 рецепторов, исследовавшиеся пептиды из яда паука могут оказывать ингибирующие эффекты на эти рецепторы *in situ*. Последнее позволяет рассматривать пептиды в качестве потенциальных компонент при создании болеутоляющих препаратов нового поколения. *Работа поддержана Федеральной целевой программой «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» (ГК № П809) и грантами РФФИ (№.11-04-00057 и № 10-04-01105).*

SPIDER TOXINS AFFECT THE ACTIVITY OF RECOMBINANT MURINE AND HUMAN P2X RECEPTORS **Rogachevskaja O.A.¹, Kabanova N.V.¹, Vassilevski A.A.², Bystrova M.F.¹, Romanov R.A.¹, Korolkova Y.V.², Pluzhnikov K.A.², Grishin E.V.², Kolesnikov S.S.¹**

¹Institute of Cell Biophysics, Russian Academy of Sciences, Pushchino, Moscow Region, Russia; ²Shemyakin-Ovchinnikov Institute of Bioorganic Chemistry, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia; o.rogachevskaja@gmail.com

Extracellular ATP is a nociceptive messenger and purinergic signaling associated with pain. Nociceptive neurons predominantly express P2X2 and P2X3 subunits and the highly selective distribution of P2X3 and P2X2/3 receptors within the nociceptive system, particularly in C-fiber sensory neurons, that detect noxious stimuli in damaged or sensitized tissues, has inspired studies to elucidate the role of P2X3 in pain sensation. Accordingly, P2X3-containing ATP-gated channels are of significant therapeutic interest as a likely target for the treatment of certain types of pain and disorders of visceral sensory function.

As reported recently, a peptide isolated from the venom of the spider *Geolycosa sp.* was capable of exerting marked and specific inhibition of P2X3 receptors operating in sensory neurons from the rat dorsal root ganglion. Here, we studied the effects of two peptides from the spider venom (named next purotoxins) on ATP-gated currents mediated by murine and human P2X receptors that were heterologously expressed in CHO cells.

We found that murine P2X3- and human P2X3-mediated currents, which were elicited by CTP and ATP, respectively, were subjected to high-affinity desensitization with nanomolar CTP and ATP in the bath. 50 nM picrotoxins enhanced the high-affinity desensitization, eliciting a more than 3-fold decrease in the IC50 concentration of ambient CTP and ATP. In contrast, 100 nM picrotoxins negligibly affected nucleotide-gated currents mediated by murine P2X2 homomer or P2X2/P2X3 heterooligomers, pointing out that the mammalian P2X3 receptor is a specific target for the picrotoxins. This point out that *in vivo*, the high-affinity desensitization may control P2X3 receptor functions in response to a phasic ATP release, especially in inflammatory tissues. As enhancing the high-affinity desensitization of P2X3, administration of spider picrotoxins represent a unique tool to manipulate activity of this purinoceptor.

This work was supported by the Federal Oriented Program "Scientific and Educational Personnel in Innovative Russia" (GK No. P809 to OAR) and the Russian Foundation for Basic Research (grant nos. 11-04-00057 to SSK and 10-04-01105 to MFB).

ДИНАМИКА ОБУЧЕНИЯ САМОРЕГУЛЯЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДИКИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ У ЛЮДЕЙ С РАЗНЫМИ ОСОБЕННОСТЯМИ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Рогожина Н.В., Чернышева Е.Г., Чернышев Б.В., Рамендик Д.М., Трунова М.С.

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Москва, Россия,
RogozhinaNV@gmail.com

Данное исследование посвящено установлению закономерностей между согласованностью черт темперамента по разным опросникам темперамента (Личностный опросник Айзенка (EPI) модифицированный, Павловский опросник темперамента (PTS), NEO-Five Factor Inventory (NEO-FFI) адаптированный) и динамикой обучения по методу биологической обратной связи (БОС). Измерялась средняя мощность альфа-ритма (мкВ) в каждую сессию тренинга, фиксируемая в ходе БОС-альфа-тренинга.

В исследовании приняли участие 10 испытуемых в возрасте 19-22 лет. Все испытуемые проходили пять сеансов БОС-альфа-тренинга (повышение мощности альфа-ритма при закрытых глазах) с использованием аппарата БОСЛАБ. Каждый сеанс состоял из шести тренинговых сессий по три минуты, перед каждым сеансом проводилось измерение оптимального порога (порог устанавливался так, чтобы при такой же мощности ритма сигнал обратной связи звучал в 30% времени). Перед первой сессией тренинга проходила фоновая запись ЭЭГ, по которой вычислялся индивидуальный альфа-диапазон участников. Запись производилась с электродов Pz и Fz, также велась запись ЭМГ по трем каналам для предотвращения научения через напряжение мышц лба. Испытуемым давалась инструкция сделать так, чтобы сигнал обратной связи (щелчок) звучал как можно чаще.

На основании анализа ответов на опросники испытуемые были разделены на четыре группы: 4 сангвиника, 3 меланхолика, 1 холерик; 2 человека показали несогласованные результаты.

По результатам исследования были сделаны следующие выводы: отсутствие значимых результатов было показано у одного человека из каждой группы. Повышение средней мощности альфа-ритма было получено у двух сангвиников (половина группы), двух меланхоликов (две трети группы) и одного человека с несогласованными результатами. Один сангвиник продемонстрировал уменьшение мощности альфа-ритма. Таким образом, большинство испытуемых продемонстрировали улучшение по результатам альфа-тренинга, однако в каждой группе был хотя бы один испытуемый, не показавший улучшения или показавший ухудшение результатов.

В данной научной работе использованы результаты, полученные в ходе выполнения проекта «Психологическое исследование внимания и его связи с особенностями темперамента методом регистрации электрической активности мозга», выполненного в рамках Программы «Научный фонд ГУ-ВШЭ» в 2012 году

THE DYNAMICS OF SELF-REGULATION BY MEANS OF BIOFEEDBACK IN PEOPLE WITH DIFFERENT TYPES OF NEURAL SYSTEM

Rogozhina N., Chernysheva E., Chernyshev B., Ramendik D., Trunova M.

National Research University "Higher School of Economics", Moscow, Russia, RogozhinaNV@gmail.com

The present research is devoted to the determination of objective laws in relations between temperament questionnaire's coherence and the dynamics of biofeedback-alpha-training (BF).

To reveal the coherence of temperament traits, three international questionnaires were chosen. They are: Eysenck Personality Inventory (EPI) modified, Pavlovian Temperament Survey (PTS), NEO-Five Factor Inventory (NEO-FFI) adapted. The variable measured was the average intensity of alpha-rhythm (mkW) in every session fixed during the BF-alpha-training.

Sample consisted of 10 subjects at the age of 19-22. BF training was administrated two or three times per week for a total of 5 sessions. Experimental participants were trained to increase their alpha intensity with eyes closed with use of BOSLAB equipment.

Sessions were supposed to last approximately 30 minutes and includes one minute of the boundary calculation and 6 blocks of BF training of 3 minutes each. The boundary was calculated automatically according to the results of the each session so that the feedback signal (click) was translated 30% of session time. Before the first BF session each person had a background EEG recording for defying individual alpha range. The electrode placement was realized according to international system 10-20. EEG was recorded in 2 leads: Pz and Fz. There was also made an EMG recording in order to prevent learning by forehead muscles tension. The instruction was to make BF signal sounding as often as possible.

After analysing questionnaires all test persons were divided into 4 groups. There were three melancholics, four sanguinics, one choleric and two persons who showed unmatched results of the questionnaires.

After analysing the dynamics of alpha-rhythm in all groups several conclusions were made: there were no significant differences in alpha-rhythm power in one person from each group. The growth of power was revealed in

two sanguinics (half of the group), two melancholics (two thirds of the group) and in one person with unmatched results. One sanguinic demonstrated the decrease of alpha-power. Thus, the majority of test persons demonstrated the improvement as a result of training, but there is at least one person in each group that obtained no success or demonstrated regressing.

The study comprises research findings from the "Psychophysiological study of attention and it's relation to characteristics of temperament by recording electrical brain activity" project carried out within The Higher School of Economics' 2012 Academic Fund Program.

СТРЕСС И САМОУБИЙСТВО (ПСИХОГЕНЕТИКА СУИЦИДАЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ)

Розанов В.А.

Институт инновационного и последипломного образования Одесского национального университета имени И.И. Мечникова, Одесса, Украина, rozanov@te.net.ua

В связи с прогрессом в области геномики психогенетика в последние годы выходит на новый технологический и доказательный уровень, увязывая генные полиморфизмы с психологическими, поведенческими и психопатологическими проявлениями. В перспективе обобщение этих данных позволит оценить риски развития нарушений психического здоровья (включая самоубийство) в связи с носительством тех или иных генных вариантов у различных этносов. Генные маркеры целого ряда мозговых систем (серотонинергической, дофаминергической, норадренергической и ГАМК-ергической), гены нейротрофических факторов, а также гены гипоталамо-гипофизарно-кортикоидной системы реагирования на стресс проявляют связь с суицидальным поведением. Однако наличие определенного генетического набора – это лишь первый уровень детерминации, влияющий на степень риска. В усилении патологических проявлений, обусловленных носительством тех или иных генных вариантов, большую роль играет среда и прежде всего, пережитый стресс в самых разных его формах. Взаимодействия генов и среды могут быть поняты с двух основных позиций: 1) как результат ковариации генов и среды, т. е. ситуации, когда индивидуум с определенным генотипом путем поведенческой «самоселекции» с большой вероятностью оказывается в определенной среде, соответствующей его наклонностям, и соответственно, генотип и среда начинают «действовать» синергично; и 2) как результат взаимовлияния генов и среды, когда средовые воздействия оказывают непосредственное влияние на экспрессию генома через разнообразные регуляторные (чаще всего гормональные) сигналы. Особая роль принадлежит различным неблагоприятным травмирующим воздействиям детского периода, когда пластичность мозговых структур и вероятность повреждения механизмов стресс-реагирования особенно высоки. Средовые воздействия (в том числе социально обусловленные) в этом периоде могут иметь далеко идущие «организующие» последствия, из-за чего на переломных моментах последующей жизни те или иные стрессовые события могут оказаться «роковыми». Современные подходы в области психогенетики постепенно смещаются от дихотомических («природа или воспитание») к интегративным (взаимодействие генов и среды). Благодаря успешным исследованиям в области нейробиологии и нейроэндокринологии стресса, геномики и транскриптомики проясняется биологическая сущность «инкубированной травмы». Многие наблюдаемые в течение жизни индивидуума поведенческие проблемы и расстройство коренятся в самых ранних этапах развития, а устойчивый характер внутреннего повреждения обусловлен тонкими механизмами регуляции активности генома, в котором участвуют эпигенетические трансформации хроматина и регуляторные эффекты микро-РНК. Понимание всей полноты взаимодействия генов и среды дает основания для более оптимистичного взгляда на возможности суицидальной превенции.

STRESS AND SUICIDE (BEHAVIORAL GENETICS OF SUICIDALITY)

Rozanov V.A.

Institute of Innovative Post-Diploma Education of the Odessa National Mechnikov University, Odessa, Ukraine, rozanov@te.net.ua

Recent progress in genomics provides new technological and demonstrative level for behavioral genetics linking genetic polymorphisms to behaviors, traits and psychopathologies. In future perspective it may lead to better risk evaluation of mental health disturbances and suicide in different ethnic groups. Genetic markers of several brain systems (serotonergic, dopaminergic, noradrenergic and GABA-ergic), as well as markers for neurotrophins and genes of hypothalamic-pituitary-adrenal system are reported to be linked to suicidal behaviors. On the other hand carrying certain genes means only basic level of determination. Environmental factors and mostly stress in different forms and of different severity may act as mechanism that enhances genetic vulnerability. The crucial role belongs to genes-environment interactions which can be understood as two main models: 1) as genes-environment covariation when genes-carriers due to behavioral peculiarities may self-select themselves to specific environments resulting in situation when genes and environment start to act in synergy, and 2) as genes-environment interplay, when environmental stressors modulate patterns of genes expression through signaling mechanisms triggered by hormones. Negative influences during early periods of life are of special importance due to high plasticity of brain structures and high probability of disruption of the systems of stress-reactivity. Environmental influences in these periods (including caused by social circumstances) may result in "programming" effects that may lead to higher susceptibility to life crises which in turn may be followed by dramatic outcomes. Modern approaches in behavioral genetics are shifting from "nature or nurture" dichotomy towards more integrated thinking (genes-environments interaction). Successful studies of stress neurobiology and neuroendocrinology, as well as results of genomics and transcriptomics are revealing possible biological underpinning mechanisms of "incubated trauma". Many mental disturbances or problems of everyday life of the individual may be rooted in dysfunctional development of the early periods of life, and stable character of these disturbances results from genes activity pattern modulation which is supposed to be caused by epigenetics marks posed on chromatin or mediated by microRNA profile. Deeper understanding of "genes-to-environment" interactions give rise to more optimistic attitude towards possibility of suicide prevention.

ИНТЕГРАТИВНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЦНС В ХАРАКТЕРИСТИКАХ ПАРАМЕТРОВ МОТОРНОГО ВЫХОДА В НОРМЕ И ПРИ ЦЕНТРАЛЬНЫХ ДИСФУНКЦИЯХ ДВИЖЕНИЙ

Романов С.П.¹, Алексанян З.А.²

¹Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физиологии им. И.П. Павлова Российской академии наук, Санкт-Петербург, Россия; spromanov@SR1070.spb.edu; ²Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт мозга человека им. Н.П. Бехтерева Российской академии наук, Санкт-Петербург, Россия; aro@ihb.spb.ru

Паттерны выполнения различных двигательных проб и частота тремора, относимого к произвольным движениям и обычно регистрируемого датчиками ускорения, служат диагностическими критериями возможных поражений ЦНС. Так как движения являются результатом интегративной деятельности ЦНС, то по характеристикам движения можно выявить структуру управляющих команд, нисходящих от различных уровней моторной системы (МС) к мышцам. В отличие от биомеханики движений мы анализируем особенности управления изометрическим усилием (ИУ), удерживаемого произвольной пропорциональной силе активацией всех структур МС. Регистрируя ИУ, мы выделяем, подобно тремору, колебания ИУ относительно удерживаемого уровня силы как произвольный компонент управления. Произвольный компонент ИУ анализировали методом разложения на главные компоненты (ГК) последовательных временных рядов. Вычисляли значения вклада каждой ГК в исходную временную последовательность с шагом квантования в интервале 0,1-100 Гц. Огибающие значений первых 11 ГК имеют четко выраженные максимумы с наибольшим вкладом не менее 3-5% в диапазоне 1-100 Гц. Огибающая наибольшей, первой, ГК распространяется на весь анализируемый диапазон частот, а её максимум располагается в области 10-100 Гц. Максимумы следующих ГК сосредоточены в области 1-10 Гц. Их огибающие вложены друг в друга так, что максимум следующей ГК имеет меньшее значение и сдвинут в область низких частот. С увеличением произвольного ИУ максимумы первых двух ГК увеличиваются по амплитуде и смещаются в область более высоких частот в соответствующих диапазонах. Максимумы остальных ГК монотонно сдвигаются в область высоких частот, но их вклад сначала увеличивается, а затем убывает. Такое поведение максимумов ГК соответствует данным здоровых испытуемых, а их графическое отображение представляет характерные паттерны интегративной активности МС при ИУ тестировании. Области максимумов не перекрываются и расположены на расстоянии 30-70 мс друг от друга, очевидно, характеризуя превалирующую частоту конкретного уровня управления. Тестируя в тех же условиях пациентов с центральными дисфункциями МС получаем другое распределение максимумов ГК и их поведение на изменение ИУ. Считаем, что ГК характеризуют циклическую активность, возникающую в контурах многоуровневой МС или существующую в ней эндогенно при патологиях различной этиологии. Кроме того, параметры ГК служат дополнительными критериями дифференциальной диагностики и оценки патологических состояний, позволяющими проследить как процессы развития патологии, так и процессы восстановления двигательной функции в курсе лечения.

Работа поддержана Научной Программой Президиума РАН «Фундаментальные науки – медицине» в 2012 г.

CNS INTEGRATIVE ACTIVITY IN THE CHARACTERISTICS OF THE MOTOR OUTPUT PARAMETERS IN NORM AND AT CENTRAL MOVEMENTS DYSFUNCTIONS

Romanov S.P.¹, Aleksanyan Z.A.²

¹Pavlov Institute of Physiology of the Russian Academy of Sciences, St.-Petersburg, Russia; ²N.P. Behtereva Institute of Human Brain of the Russian Academy of Sciences, St.-Petersburg, Russia

Patterns of execution of various movements tests, and the frequency of tremor oscillations, considered as involuntary movements and usually is registered by acceleration gauges, correspond to the diagnostic criteria of possible CNS dysfunction. As the movements is result of an integrative activity of the brain, and then by under the characteristics of movement parameters it is possible to reveal structure of commands descending from various levels of motor control system (MCS) to muscles. Instead of studying the movements' biomechanics we analyzed the peculiarity of controlling by isometric effort (IE), the continuous sustaining of which is supported by voluntary proportional activation of all structures of MCS. By registering an IE, we extract, like a tremor, the IE fluctuations relative to a held level of force, as an involuntary component of central control. Involuntary component of IE is analyzed by a method of decomposition of consecutive time series into the principal components (PC). Meanings of the contribution of everyone PC into an initial temporary sequence were calculated with a sampling step in the interval of 0,1-100 Hz. The enveloping curves of the values of the first eleven PC have the precisely expressed maxima with the greatest contribution not less than 3-5 % in the range of 1-100 Hz. The enveloping curve of the primary, with greatest contribution, PC is spread to all analyzed range of frequencies, and its maximum is located in the inside of 10-100 Hz range. The maxima of the following PC are concentrated in the field of 1-10 Hz. Their enveloping curves are enclosed each in other so, that the maximum of next PC has smaller meaning, and is displaced in direction of low frequencies. With increase of voluntary IE the maxima of the first two PCs are increasing in the amplitude and are shifting to area of higher frequencies in the appropriate ranges. The maxima of the other PCs are monotonously moving in area of high frequencies, but their contribution at first is increasing, and then is decreasing. Such behavior of maxima corresponds to the healthy examinees, and their graphic displaying represents characteristic patterns of integrated activity of MCS at testing by IE. Under central dysfunctions of MCS in the same conditions of testing of patients are received the others distributions of maxima PC and their behavior on changing of effort. The areas of maxima are not overlapped and are located on distance 30-70 mc from each other, obviously, characterizing a prevailing cyclic frequency of a concrete level of regulation. We believe that the PCs characterize cyclic activity arising in contours of multilevel MCS or existing in her endogenously at pathology of various etiologies. Besides, the PC parameters may represent the additional criteria of differential diagnostics and estimation of pathological states, allowing seeing a development of pathologic processes and restoration of movements' function in treatment course.

БЕТА-ЛАКТАМНЫЙ АНТИБИОТИК ПЕНИЦИЛЛИН G БЛОКИРУЕТ ПОРУ ГАМКА РЕЦЕПТОРА В КЛЕТКАХ ПУРКИНЬЕ МОЗЖЕЧКА

Россохин А.В., Шаронова И.Н., Буканова Ю.В.

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Научный центр неврологии» Российской академии медицинских наук, Москва, Россия, alrossokhin@yahoo.com

Пенициллин G (PNG) является антибактериальным препаратом, относящимся к классу бета-лактамовых антибиотиков. Было замечено, что передозировка этого препарата приводит к развитию судорог. Предположительно причиной такой побочной реакции является взаимодействие PNG с ГАМК-ергической системой мозга. Ранее было показано экспериментально, что PNG является блокатором открытого ионного канала ГАМК_A рецепторов. Однако механизмы взаимодействия этого вещества с канальной порой ГАМК_A рецептора изучены недостаточно. В настоящей работе были исследованы свойства блокады ГАМК-активируемых токов PNG в изолированных клетках Пуркинье мозжечка крысы и предложена структурная модель связывания этого антибиотика в пору ГАМК_A рецептора. Регистрация трансмембранных токов осуществлялась с помощью пэтч-кламп метода в конфигурации «целая клетка». Для подведения веществ использовалась система быстрой аппликации. Для поиска места связывания PNG в пору ГАМК_A рецептора использовали методику молекулярного моделирования. Модель ГАМК_A рецептора альфа1бета2гамма2 типа была построена на основе структуры ацетилхолинового рецептора (Torpedo marmorata), полученной с разрешением 4 Å. Метод Монте-Карло минимизации применяли для поиска энергетически оптимальных комплексов PNG с каналом.

При поддерживаемом потенциале -70 мВ и концентрации ГАМК 5 мкМ зависимость блокирующего эффекта от концентрации PNG имела S-образный характер. Величина IC₅₀ пенициллина составила 1.12 ± 0.12 мМ, коэффициент Хилла – 0.82 ± 0.05 (n=6). После окончания совместной аппликации ГАМК и PNG регистрировалось кратковременное увеличение амплитуды входящего тока – так называемый «хвостовой ток», что указывает на механизм последовательного блока, при котором возвращение канала в закрытое состояние после диссоциации блокатора происходит через открытое состояние. Эффективность блока PNG возрастала при деполяризации мембраны, что подтверждает опубликованные ранее данные о взаимодействии блокатора с канальной порой. Полученная нами структурная модель показывает, что сайты связывания PNG и широко известного блокатора ГАМК_A рецепторов пикротоксина пересекаются. Максимальный вклад в энергию лиганд-рецепторных взаимодействий вносят остатки, расположенные на уровне 2', 6' и 9' колец. К ним относятся аминокислоты L264, T261 (альфа1), T256, A252 (бета2) и S267 (гамма2). Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ 12-04-00304 и гранта Президента по поддержке Научных школ НШ-3598.2012.4.

BETA-LACTAM ANTIBIOTIC PENICILLIN G BLOCKS THE PORE OF THE GABA RECEPTOR IN CEREBELLAR PURKINJE CELL

Rossokhin A.V., Sharonova I.N., Bukanova J.V.

Research centre of neurology RAM, Moscow, Russia, alrossokhin@yahoo.com

Penicillin G (PNG) is an antibacterial agent belonging to the class of beta-lactam antibiotics. It was noted that an overdose of this drug leads to the development of seizures. Presumably the reason for this adverse reaction is the interaction of PNG with GABA-ergic system of the brain. Previously it was shown experimentally that PNG is an open ion channel blocker of GABA_A receptors. However, the mechanisms of interaction of PNG with GABA receptor channel are still not clear. In the present study we investigated the properties of the blockade by PNG of GABA-activated currents in Purkinje cells isolated from rat cerebellum and proposed the structural model of this antibiotic binding in the pore of GABA_A receptor. We recorded transmembrane currents using whole cell patch-clamp and fast perfusion techniques. Molecular modeling technique was applied to search the PNG binding site in the GABA_A receptor pore. Model GABA_A receptor alpha1beta2gamma2 type was based on the structure of the acetylcholine receptor (Torpedo marmorata) obtained with a resolution of 4 Å. The Monte Carlo method was used to search for the minimum energy complexes of PNG with the channel.

At the holding potential of -70 mV and 5 μM GABA concentration the dependence of the PNG blocking effect on concentration was S-shaped. The value of IC₅₀ of penicillin was equal to 1.12 ± 0.12 mM and Hill coefficient - 0.82 ± 0.05 (n = 6). After co-application of GABA and PNG tail currents were observed indicating that the mechanism of sequential block, in which the channel returns to the closed state after dissociation of the blocker via the open state, takes place. Efficiency of PNG block increased with membrane depolarization, which confirms previously published data on the blocker interaction with the channel pore. We constructed the structural model showing that the binding sites of PNG and the well-known blocker of GABA_A receptors picrotoxin overlap. The maximum contribution to the energy of ligand-receptor interactions revealed residues located on the level 2', 6' and 9' rings. These include the amino acids L264, T261 (alpha1), T256, A252 (beta 2) and S267 (gamma2).

This work was financially supported by RFBR grant 12-04-00304 and grant for support of scientific schools NSh-3598.2012.4.

АКТИВАЦИЯ МОЗГА У ЛИЦ С РАЗЛИЧНОЙ СПОСОБНОСТЬЮ РАСПОЗНАВАНИЯ ЭМОЦИЙ В РЕЧИ Русалова М.Н., Кислова О.О., Образцова Л.Н.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, Россия, Москва, mrusalova@rambler.ru

У двух групп испытуемых – с высокими (группа 1) и с низкими (группа 2) показателями «эмоционального слуха» (способности правильно распознавания эмоций в речи) – исследовали динамику частотно-амплитудных характеристик ЭЭГ. Анализ средней амплитуды альфа-ритма в первых и последних 15 отрезках ЭЭГ, зарегистрированных в процессе распознавания, обнаружил противоположную тенденцию в динамике амплитуд ЭЭГ у лиц с различной способностью распознавания оттенков эмоциональной речи.

У испытуемых с высокими показателями распознавания во второй части эксперимента отмечается значимое увеличение амплитуды альфа-ритма, особенно высокие отличия наблюдались в передних и височных отделах левого полушария. В то же время на гамма-частотах имело место снижение амплитуды в большинстве отведений ($p < 0,001$). В дельта, тета-, бета1 и бета2 -диапазонах амплитуда значимые отличия отсутствовали.

Противоположная тенденция отмечена в группе 2. В альфа-диапазоне во второй половине эксперимента, по сравнению с первой, отмечается значимое снижение амплитуды во всех отведениях. На гамма-частотах, напротив, наблюдалось увеличение амплитуды в большинстве отведений. В других диапазонах имела место неоднородная картина. В полосе бета 1, как и в альфа, – снижение амплитуды в большинстве отведений ($p < 0,001$), На бета-2 частотах – увеличение амплитуды во всех отведениях: в правом полушарии $p < 0,001$, в левом – $p < 0,01$. В дельта-диапазоне амплитуда в передних и центральных отделах во второй части опыта была выше, чем в первой ($p = 0,02$). В тета-полосе также отмечено повышение амплитуды практически в тех же областях мозга (на уровне тенденции ($p = 0,08$)). Таким образом, у лиц группы 2 в процессе эксперимента, наряду со снижением амплитуды альфа- и бета 1-ритмов, на ЭЭГ наблюдается увеличение быстрых и медленных колебаний.

Увеличение амплитуды гамма и бета-2 ритмов в группе 2 во второй части исследования происходило, возможно, вследствие того, что задача распознавания оказалась для них трудной, особенно в гамма диапазоне, что свидетельствует о нарастании у них участия когнитивных процессов.

Результаты показали, таким образом, что у лиц с различной способностью распознавания эмоциональных оттенков речи наблюдается различная динамика активационных процессов в течение эксперимента: усиление тормозных процессов у лиц группы 1 и повышение возбуждения у лиц группы 2. Это свидетельствует о нарастании у лиц группы 2 общего напряжения и, по-видимому, тревожности, поскольку высокий уровень тревожности сочетается с высокими показателями активированности моза.

АДАПТОРНЫЕ БЕЛКИ ИНТЕРСЕКТИНЫ И НЕЙРОДЕГЕНЕРАТИВНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ

Рындич А.В.¹, Мордерер Д.Е.¹, Николаенко А.В.¹, Грязнова Т.А.¹, Дергай Н.В.¹, Дергай О.В.¹,
Довгань А.В.², Кропивко С.В.¹, Скрипкина И.Я.¹, Цыба Л.А.¹, Черкас В.П.²

¹Государственная ключевая лаборатория молекулярной и клеточной биологии, Институт молекулярной биологии и генетики НАНУ, Киев, Украина; ²Институт физиологии им. Богомольца, Киев, Украина

Интерсектины относятся к семейству высококонсервативных адапторных белков, принимающих участие в построении белковых комплексов, задействованных в процессах эндоцитоза и сигнальной трансдукции. Семейство включает белки, кодируемые двумя паралоогичными генами – *Itsn1* и *Itsn2*. В то время как *Itsn2* экспрессируется практически во всех тканях организма на приблизительно одинаковом уровне, *Itsn1* характеризуется ярко выраженным повышенным уровнем экспрессии в некоторых клетках. Интерсектин 1 играет важную роль в функционировании нейронов, принимая участие в компенсаторном эндоцитозе синаптических везикул в процессе синаптической передачи нервного импульса, а также в морфогенезе дендритных шипиков. Ген *Itsn1* в геноме человека картирован на 21-ой хромосоме в регионе, критичном для развития синдрома Дауна. Предполагается, что повышенная экспрессия *Itsn1* является одним из факторов, обуславливающих развитие этого заболевания, а также болезни Альцгеймера, которая часто встречается у индивидуумов с синдромом Дауна. Экспрессия интерсектина 1 способствует агрегации белка гентингина, что указывает на его возможное участие в развитии болезни Гентингтона.

Целью нашей работы был поиск специфических партнеров интерсектина 1 в нейронах. GST-pull-down анализ рекомбинантного GST-слитого SH3A домена интерсектина 1 с лизатом мозга мыши и последующая MALDI-TOF масс-спектрометрия выявили белок STOP (stable tubule-only polypeptide) с массой 125 кД. Независимый GST-pull-down анализ подтвердил, что STOP может связывать SH3A, а также с меньшей аффинностью SH3C и SH3E домены. Комплексы интерсектин 1-STOP были ко-иммунопреципитированы из лизата мозга мыши с использованием антител anti-STOP и anti-ITSN1-EH2. Обнаружено, что эти белки частично ко-локализуются в первичных гиппокампальных нейронах крысы.

Основной функцией белка STOP считается обеспечение резистентности определённых субпопуляций микротрубочек к действию некоторых деполимеризирующих агентов. Помимо этого он играет важную роль в функционировании синапсов, принимая участие в генерации долго- и кратковременной синаптической пластичности. Мыши, у которых отсутствует ген *Stop*, используются как животная модель шизофрении. Таким образом, показано, что как интерсектин 1, так и STOP вовлечены в функционирование синапсов и могут принимать участие в развитии заболеваний, связанных с нарушениями в работе этих структур.

ADAPTOR PROTEINS INTERSECTINS AND NEURODEGENERATIVE DISEASES

Rynditch A.V.¹, Morderer D.Y.¹, Nikolaienko O.V.¹, Cherkas V.P.², Gryaznova T.A.¹,
Dergai M.V.¹, Dergai O.V.¹, Dovgan A.V.², Kropyvko S.V.¹, Skrypkina I.Y.¹, Tsyba L.O.¹

¹State Key Laboratory of Molecular and Cellular Biology, Institute of Molecular Biology and Genetics of NASU, Kiev, Ukraine, rynditch@imbg.org.ua; ²Bogomoletz Institute of Physiology, Kiev, Ukraine, cherkas@biph.kiev.ua

Intersectins belong to a family of highly conservative adaptor proteins implicated in organization of endocytic and signaling protein complexes. This family includes the proteins which are encoded by two paralogous genes – *Itns1* and *Itns2*. While *Itns2* is expressed at approximately the same level in most body tissues, *Itns1* is characterized by pronounced increased expression level in some types of cells. Intersectin 1 plays an important role in functioning of neurons by participating in compensatory synaptic vesicle endocytosis during synaptic transmission and also in morphogenesis of dendritic spines. Human *Itns1* gene was mapped on chromosome 21 in a region that is critical for Down syndrome development. It is suggested that *Itns1* overexpression can be one of the factors that determine development of this disorder and Alzheimer's disease that often occurs in Down syndrome individuals. Expression of intersectin 1 leads to a huntingtin aggregation indicating its possible involvement in Huntington disease development.

The aim of our work was to search for specific partners of intersectin 1 in neurons. GST-pull-down assay of recombinant intersectin 1 SH3A domain with mouse brain lysate and subsequent MALDI-TOF mass spectrometry revealed STOP (stable tubule-only polypeptide) protein with MW of 125 kD. Independent GST-pull-down assay confirmed that STOP can bind SH3A and with less affinity SH3C and SH3E domains. Intersectin1-STOP complexes were co-immunoprecipitated from mouse brain lysate by anti-STOP and anti-ITSN1-EH2 antibodies. It was also shown that these proteins were partially co-localized in rat primary hippocampus neurons.

ВЛИЯНИЕ ВВЕДЕНИЯ В МИНДАЛИНУ АГОНИСТА И АНТАГОНИСТА ГАМК_A-РЕЦЕПТОРОВ НА ПОВЕДЕНИЕ АКТИВНЫХ И ПАССИВНЫХ КРОЛИКОВ В ЭМОЦИОНАЛЬНО-НЕГАТИВНЫХ СИТУАЦИЯХ Рысакова М.П., Павлова И.В.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, Москва, Россия, e-mail: Ryमारик@gmail.com

Как известно, базальное, латеральное и центральное ядра миндалины участвуют в приобретении и проявлении условнорефлекторного страха, а также возникновении тревожного поведения. ГАМКергическая система миндалины играет ключевую роль для уменьшения и угашения условнорефлекторного страха. Установлено, что в эмоционально-негативных ситуациях животные проявляют активную или пассивную стратегию поведения. Пассивные животные, в отличие от активных, предпочитают пассивно-оборонительные поведенческие реакции (затаивание), и, судя по результатам анализа межнейронного взаимодействия, имеют более высокий уровень активации миндалины [Рысакова, Павлова, 2011]. Целью настоящей работы было изучить роль ГАМКергической системы миндалины для выбора активной или пассивной стратегии поведения кроликов в эмоционально-негативных ситуациях. В задачу работы входило исследование влияния локального введения в правую или левую миндалину агониста (мусцимола гидробромида, 0.1 мкг/1 мкл на кролика) и антагониста (бикукуллина метиодида, 0.05, 0.1, 0.5 мкг/1 мкл на кролика) ГАМК_A-рецепторов на поведение активных и пассивных кроликов в тестах «открытого поля», «темно-светлой камеры» и при действии эмоционально-значимых раздражителей. У животных с активной и пассивной стратегией поведения эффект от введений препаратов отличался: активные кролики были более чувствительными к действию бикукуллина, а пассивные кролики - к введению мусцимола. На активных животных введение бикукуллина оказывало анксиолитическое действие в «открытом поле», «темно-светлой камере», а также двигательно-активирующее влияние при действии эмоционально-значимых раздражителей. При введении мусцимола наблюдалось анксиолитическое влияние на пассивных кроликов и седативное на обе группы животных. Выявлены различия в эффективности право- и левосторонних введений препаратов: более эффективные изменения в поведении происходили при введении бикукуллина в левую миндалину, а мусцимола в правую. Анксиолитический эффект проявлялся при введении бикукуллина в левую миндалину у активных кроликов, а мусцимола - в правую миндалину у пассивных животных. Полученные результаты свидетельствуют о существовании индивидуально-типологических и межполушарных различий в функционировании ГАМКергической системы миндалины.

EFFECTS OF INTRA-AMYGDALA INJECTION OF GABA_A-RECEPTOR AGONIST AND ANTAGONIST ON BEHAVIOR OF ACTIVE AND PASSIVE RABBITS IN NEGATIVE EMOTIONAL SITUATIONS

M.P. Rysakova, I.V. Pavlova

Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, Ryमारик@gmail.com

It is well known that lateral, basal and central amygdalar nuclei take part in acquisition and manifestation of conditioned fear, as well as the occurrence of anxious behavior. GABAergic inhibitory interneurons of amygdala are of importance for attenuation of the conditioned fear. It is revealed that in negative emotional situations animals can exhibit active or passive behavioral strategy. Passive animals, as opposed to the active ones, prefer passive defensive reactions (freezing) and have higher level of amygdala activation, judging by the results of neuronal interaction analyses [Rysakova, Pavlova, 2011]. The purpose of our work was to study the significance of amygdalar GABAergic system in choice between the active and passive behavioral strategies in negative emotional situations. The task was to analyze the effects of right-side or left-side intra-amygdala microinjections of the GABA_A receptor agonist (muscimol hydrobromide, 0.1 µg/1µl per rabbit) and antagonist (bicuculline methiodide,

0.05, 0.1, 0.5 µg/1µl per rabbit) on the behavior of active and passive rabbits in open field and light-dark tests and during presentation of emotionally significant stimuli. The effect of the compounds injection differed in active and passive rabbits. Active rabbits were more sensitive to bicuculline injection and passive rabbits to muscimol administration. Bicuculline induced anxiolytic-like effects in the active animals in open field and light-dark tests and motor-activating effects during emotionally significant stimuli. Muscimol induced anxiolytic-like effects in passive rabbits and sedative effects in both groups of rabbits. Differences in the effectiveness of right-side and left-side intra-amygdala injections were revealed: changes were more powerful in the case of bicuculline injection in the left amygdala and muscimol, in the right one. Anxiolytic-like effects were observed during injection of bicuculline into the left amygdala of active rabbits and muscimol, into the right amygdala of passive rabbits. These findings indicate that there are individual-typological and interhemispheric differences in functioning of GABAergic system of amygdala.

ОСОБЕННОСТИ КОГНИТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ МОЗГА У ЛИЦ С РАЗЛИЧНЫМИ АНТРОПОМЕРИЧЕСКИМИ ПРИЗНАКАМИ

Рябчикова Н.А., Москаленко Ю.Е.¹, Бец Л.В., Базиян Б.Х.², Сычев С.М., Авдеев А.Е., Хальворсон П.³
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Биологический факультет, Москва, Россия, bibi1@post.ru, Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М.Сеченова РАН (Санкт-Петербург), yurimos@mail.ru, ² Научный центр неврологии РАМН, Москва ³ ITAG (США),

Особенности когнитивных процессов головного мозга человека оценивались по эффективности прогностической деятельности взрослого контингента испытуемых, которая изучалась по оригинальной методике «Прогнозис 2.5» с учетом качественных (рациональность используемых стратегий) и количественных (трех видов ошибок) показателей процессов прогнозирования. По показателям прогностической деятельности эта методика позволяет разделить испытуемых на две неравные группы: первую (большую) – с формированием адекватного прогноза и вторую (меньшую) группу – с трудностями прогнозирования. По этим же показателям определяется тип прогностической деятельности, позволяющий предсказать поведение человека в различных ситуациях. Эта методика адекватна для оценки психофизиологического статуса человека, когда необходимо судить о функционировании вовлеченных физиологических систем, в частности циркуляторно-метаболического обеспечения деятельности головного мозга. Использование данного инструментального комплекса для такой оценки в условиях лабораторного обследования здоровых лиц разных возрастных групп и пациентов с неврологической патологией, показало, что циркуляторно-метаболическое обеспечение деятельности головного мозга, сохраняемое у здоровых лиц в обычных условиях жизнедеятельности может нарушаться при экстремальных условиях, вызывающих гипоксию мозга разного генеза, а в условиях клиники – при транзиторных циркуляторных нарушениях.

Известно, что различия людей по соматическим признакам – длине и размерам тела, пропорциям их телосложения, конфигурациям головных и лицевых отделов характеризуются значительной вариабельностью в их строении и в тоже время характерной согласованностью на уровне целостности общего строения типа, межиндивидуальной отличительностью и типологической повторяемостью (Корнетов, 2008). Аналогичным образом люди отличаются своими темпераментными характеристиками, эмоциональными реакциями, особенностями восприятия, мышления, поведения. Обе эти стороны выражения телесных и психических свойств человека находятся в тесных отношениях, определяющих его конституцию, как соматотипическую целостность человека.

В ходе антропологического исследования нами изучались основные параметры изменчивости головных, лицевых и соматических признаков у иностранных студентов приехавших на учебу в Москву, а также взаимосвязей их соматических показателей с когнитивными функциями мозга. Программа антропологического обследования включала свыше 50 измерительных и описательных признаков на теле и голове. Было показано, что испытуемые с адекватным результатом прогнозирования, прошедшие все три теста без ошибок (группа 1) в большинстве своем имеют мускульный тип телосложения. Напротив, испытуемые, самые «неспособные» к когнитивной деятельности обнаруживают выраженную тенденцию к грудному типу телосложения. Естественно, это предварительные, но очень отчетливые связи.

Предварительные исследования показали некоторые статистически значимые различия в показателе емкости мозговой полости и показателях когнитивных функций мозга. Так, выявлены достоверные положительные различия между 1 и 2-ой группами испытуемых, то есть между испытуемыми 1-ой группы с адекватным прогнозированием, где этот условный показатель составил 2048,1 см³ и испытуемыми 2-ой группы, частично справившимися с задачами тестирования, обнаруживающими недостаточность уровня абстрактно-логического мышления, где показатель емкости мозговой полости был 1841,5 см³ (p<0,05).

Таким образом, возможно предположить, что эффективность прогностической деятельности коррелирует не только с функциональными показателями физиологического статуса, но и с морфологическими особенностями конституционного строения тела человека.

*Настоящее исследование выполнено в содружестве с Лабораторией сравнительной физиологии кровообращения (Зав. проф. Ю.Е. Москаленко), кафедрой Антропологии МГУ имени М.В. Ломоносова, Институтом Неврологии РАН, поддержано международной организацией ITAG (США).

BRAIN COGNITIVE PROCESSES IN PERSONS WITH DIFFERENT ANTHROPOMETRIC INDICES

Ryabchikova N.A., Moskalenko Yu.E.¹, Bechts L.V., Bazyian B.H.², Sychev S.M., Avdeev A.E., Halvorson P.³
M.V.Lomonosov Moscow State University, Biological Faculty, Moscow, Russia, bibi1@post.ru, ¹ I. M. Sechenov Institute of evolutionary physiology and biochemistry of the Russian Academy of Sciences (St.-Petersburg), yurimos@mail.ru, ² Institute of Neurology Russian Academy of Sciences, ³ ITAG (USA).

Brain cognitive processes were evaluated using the prognostic activity of adult subjects who were tested according to the original method by Prognosis 2.5 by taking into account qualitative (rationality of strategy used)

and quantitative (three kinds of errors) indices - the process of prediction. Using indices of prognostic activity this method allows separation of subjects into two unequal groups: the first – with an adequate prediction and the second group – with difficulties in prediction. According to the same indices the types of prognostic activity were defined, allowing the prediction of behavior of the person under various situations. This method is adequate to evaluate the person's psychophysiological state when it is necessary to estimate the function level of the person's physiological systems, and particularly the circulatory-metabolic support of their brain activity. Use of the established analysis for such prognosis is derived from controlled laboratory measurement of healthy subjects of different age groups and patients with known neurologic pathology. These measurements showed that circulatory-metabolic support of brain activity, typical for healthy persons in normal living situations can be severely diminished under extreme conditions causing brain hypoxemia of miscellaneous genesis, and in the clinic environment – during transitory, circulatory disturbances.

Identifying people according to somatic signs – length and the sizes of body, proportions of their constitution, configurations of head and face are characterized by considerable variability in their structure and at the same time in characteristic coordination at the integrity level of the general type structure, intrerindividually difference and typological repeatability. Similar people differ temper characteristics, emotional reactions, features perception, thinking, and behavior. Both these sides for expression of corporal and mental properties of the person are in close relations defining his constitution, as somatic integrity of the person. Under anthropological research we studied the key features of variability in head, facial and somatic signs of foreign students who arrived in Moscow, and also interrelations of their somatic indices with cognitive brain functions. The Program of anthropological inspection included over 50 measurement and descriptive signs of body and head. It has been shown that examinees with an adequate result in the prediction, which could pass all three tests without errors (group 1) mainly have a muscular type of constitution. On the contrary, the examinees most "incapable" of cognitive activity reveal an expressed tendency to chest type of constitution.

Naturally, it is preliminary data; but there can be seen very distinct communications. In the study some statistical significant distinctions in the indicator of brain cavity capacity and indicators of cognitive brain functions are revealed also. So, authentic positive distinctions between 1 and 2nd groups of examinees, i.e. between the examinees of the 1st group with adequate predicting where this conditional indicator wakes up 2048,1 cm³ and the examinees of the 2nd group who partially coped with tests displaying insufficiency of level in their abstract-logic thinking where the indicator brain cavity capacity was about 1841,5 cm³ ($p < 0,05$).

So, we can suggest that effectiveness of prognostic activity is defined both functional human state and morphologic features of human body. **This research is carried out in collaboration with Laboratory of comparative physiology of blood circulation (Prof. J.E. Moskalenko), chair of Anthropology of the Lomonosov Moscow State University; it is supported by Institute of Neurology RAS and the international organization ITAG (USA).*

ЭКСПРЕССИЯ ГЕНОВ АЛЬФА1А- И АЛЬФА2А-АДРЕНОРЕЦЕПТОРОВ В МОЗГЕ КРЫС ГЕНЕТИЧЕСКИ ПРЕДРАСПОЛОЖЕННЫХ К КАТАЛЕПСИИ (ГК)

Рязанова М.А., Игонина Т.Н., Алёхина Т.А

Институт цитологии и генетики СО РАН, г. Новосибирск, Россия; ocean-2006@yandex.ru

Работа выполнена на крысах линии ГК (от слов «генетическая» и «кататония»), предрасположенных к реакциям каталептического застывания, которое наступает под влиянием испуга. Такой вид каталептической реакции характерен для больных шизофренией, что дало основание автору данной линии В.Г. Колпакову предположительно считать, что линия ГК воспроизводит, по крайней мере, некоторые психопатологические симптомы этого заболевания (Колпаков, 1987). Известно, что адренорецепторы головного мозга играют важную роль в механизмах двигательной активности и поведения (Ramos et al., 2007; Marrs et al., 2005; Doze et al., 2009). α 1-адренорецепторы – опосредуют эффекты норадреналина и могут стимулировать двигательную активность (Stone et al., 1999; Stone et al., 2003). Стимуляция α 2А-адренорецептора препятствует выделению медиатора, угнетая двигательную активность (Bucheler et al., 2002; Шишкина и др., 2003). Цель – исследовать транскрипционную активность генов α 1А- и α 2А-адренорецепторов в мозге крыс линии ГК в связи с их поведенческими особенностями.

Крысы линии ГК имеют увеличенное время застывания в тесте на каталепсию ($p < 0,001$). В тесте открытого поля (ТОП) крысы линии ГК обладают сниженной общей двигательной активностью в первую минуту теста ($p < 0,05$), сниженным количеством вертикальных стоек ($p < 0,01$) и увеличенным латентным временем неподвижности ($p < 0,05$) и временем застывания в тесте ($p < 0,05$). Таким образом, для крыс линии ГК характерна сниженная общая двигательная активность по многим показателям в ТОП и повышенное время застывания. Помимо этого, крысы линии ГК не отличались от контроля по содержанию норадреналина в мозге на последних этапах селекции. Методом ПЦР в реальном времени обнаружено снижение экспрессии гена α 1А-адренорецептора в среднем ($p < 0,02$) и продолговатом мозге ($p < 0,01$), а также повышение экспрессии гена α 2А-адренорецептора в лобной коре ($p < 0,002$). Кроме того, коэффициент мРНК гена α 1А-адренорецептора/ мРНК гена α 2А-адренорецептора в продолговатом мозге и лобной коре крыс линии ГК был снижен ($p < 0,05$). Предполагается, что измененная экспрессия генов α 1А- и α 2А-адренорецепторов в мозге крыс линии ГК способствует снижению выделения норадреналина в синаптическую щель и способствует развитию тормозных реакций и снижению двигательной активности.

Работа поддержана грантом РФФИ 10-04-00616а

EXPRESSION OF THE ALPHA-1A AND ALPHA-2A ADRENERGIC RECEPTOR GENES OF THE BRAIN IN GENETICALLY PREDISPOSED TO CATALEPSY RATS (GC)

Ryazanova M.A., Igonina T.N., Alekhina T.A.

Institute of cytology and genetics, Russian Academy of Sciences, Siberian Department, Novosibirsk, Russia;
ocean-2006@yandex.ru

The work was performed on GC rat strain (from words «genetically» and «catalepsy»), predisposed to catalepsy which manifests itself under the influence of fright. This kind of reactions is typical for patients with schizophrenia, that was the basis for the author of this line of VG Kolpakov supposed to believe that the line GC has at least some psychiatric symptoms of the disease (Kolpakov, 1987). It is known that the adrenergic receptors of the brain play an important role in the mechanisms of locomotor activity and behavior (Ramos et al., 2007; Marrs et al., 2005; Doze et al., 2009). α 1-adrenergic receptors mediate the effects of norepinephrine and can stimulate the locomotor activity (Stone et al., 1999; Stone et al., 2003). α 2A-adrenoceptor stimulation prevents the release of neurotransmitter, inhibiting locomotor activity (Bucheler et al., 2002; Shishkina et al., 2003). We investigated the transcriptional activity of α 1A- and α 2A-adrenoceptors genes in the brain of rats of GC strain due to their behavioral characteristics.

GC rats have increased time of freezing in the test on catalepsy ($p < 0,001$). In the open field test (OFT) GC rats have reduced general motor activity in the first minute of the test ($p < 0,05$), reduced the number of vertical struts ($p < 0,01$) and increased latency time of immobility ($p < 0,05$) and the time of freezing in the test ($p < 0,05$). Thus, GC rats is characterized by reduced general motor activity of many indicators in the OFT and the high freezing time. In addition, the GC rats did not differ from controls on the content of norepinephrine in the brain on the latest generations of selection. Using real-time PCR, we showed decreased expression of α 1A-adrenoceptor gene in the midbrain ($p < 0,02$) and medulla oblongata ($p < 0,01$), as well as an increase in gene expression α 2A-adrenergic receptors in the frontal cortex ($p < 0,002$). In addition, the coefficient of mRNA α 1A-adrenoceptor / mRNA α 2A-adrenoceptor in the medulla oblongata and frontal cortex of GC rats was reduced ($p < 0,05$). It is assumed that changes in gene expression α 1A- and α 2A-adrenergic receptors in the brains of GC rats reduces the release of norepinephrine in the synaptic cleft and contribute to the development of inhibitory reactions and reduced motor activity. Supported by RFFR grant 10-04-00616a.

НЕЙРОБИОУПРАВЛЕНИЕ — НОВАЯ ПАРАДИГМА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ НЕЙРОИССЛЕДОВАНИЙ Савельев А.В.

Редакция журнала «Нейрокомпьютеры: разработка, применение», издательство «Радиотехника», г.Москва, Россия, gmkristo@rambler.ru

В настоящее время в известных подходах так называемых вычислительных нейроисследований (Computation Neuroscience) предпринимаются попытки моделировать сложные схемы нейронных сетей, иногда целые отделы мозга, например, гиппокамп, мозжечок, ретикулярную формацию из простейших стандартизованных элементов более чем 60-ти летней давности, легко моделируемых компьютерными программами, иногда стандартными пакетами, например, MatLab. Поэтому часто полные модели могут не иметь ничего общего с объектом моделирования. Целью таких исследований является получение возможного совпадения частного случая реакции модели на входной сигнал по известному кибернетическому принципу «чёрного ящика». С другой стороны, столько же лет известно биоуправление, причём, как правило, этот термин используется в узком смысле открытой, как принято считать, в середине прошлого века (а на самом деле открытой И.П. Павловым в конце позапрошлого века) биологической обратной связи, основанной на психологизме рефлекса, осуществляемого самим испытуемым. В работе предлагается расширение понятия биоуправления с помощью применения предложенных автором, разрабатываемых им на протяжении 3-х десятилетий и запатентованных в около 100 патентов информационно-нейрофизических технологий, что может одновременно преодолеть узкую специфичность традиционных вычислительных нейроисследований и составить им более эффективную замену. Комплекс предложенных методов заключается в информационном воспроизведении не реакций, а нейронных клеточных свойств и механизмов функционирования отдельного нейрона различных типов. Результаты такого воспроизведения транскраниально, либо инвазивно транслируют с помощью физических методов испытуемому согласно предложенному автором внесистемному принципу **БИОЛОГИЧЕСКОЙ КОНГРУЭНТНОСТИ** (эквивалентности) системы элементу (не наоборот!). Вместо достижения совпадения реакции модели с биологическим оригиналом в отдельных частных случаях (как в Computation Neuroscience), в нашем подходе происходит совпадение реакций, функций (и даже структуры!) биологического оригинала соответственно предлагаемым моделям, то есть осуществляется биоуправление на более глубоких уровнях, чем психологическое в методе биологической обратной связи. Биологическая ткань начинает функционировать согласно человеческим представлениям о том, как она должна функционировать, а не наоборот, что одновременно является эффективным критерием правильного понимания работы биологических механизмов. В качестве примеров рассмотрена трансляция трансформации ритма нейронной модели в достижении функционального пессимума. Выход нейромодели одновременно является выходом транскраниального электронейростимулятора. Стимуляция, основанная не на стимуляции возбуждения, а на активизации пессимальных реакций трансформации ритма разрядов нейронов способствует их расслаблению как биосубстанции, предохранению от перевозбуждения и восстановлению жизненных функций и регенерационных процессов. Также с помощью запатентованных нейромоделей, используя их как электронейростимуляторы, можно индуцировать активное возбуждение молчащих дендритных стволов с генерацией в некоторых из них активных спайков, что активизирует

запоминание, моторную и мыслительную деятельность. Эффект заключается в высокоинтеллектуализированной организации стимулирующих сигналов, принципиально не поддающейся алгоритмизации, ввиду её высокой сложности. *Исследование выполнено при финансовой поддержке РФНФ в рамках научно-исследовательского проекта РФНФ («Электрогенез нейронной миелинизации») проект № 12-06-00950-а.*

THE NEURAL BIOCONTROL IS A NEW PARADIGM OF COMPUTATION NEUROSCIENCE **Savelyev Alexander V.**

Journal "Neurocomputers: development and application", the Moscow, Russia, gmkristo@rambler.ru

Currently, in the known approaches of so-called as Computation Neuroscience of complex patterns of neural networks, sometimes whole regions of the brain, such as the hippocampus, cerebellum, reticular formation are attempts to simulation of the simplest standardized elements of a more than 60 years ago, easily simulated by computer programs. So often full of models may have nothing to do with the object of simulation. The aim of such studies is to obtain a possible match equivalence of reaction model to an input signal in the particular case from a known cybernetic principle of "black box". Also known the biocontrol, as a rule, the term is used in the narrow sense biofeedback was opened thought to be in the middle of last century (and in fact an open I.P. Pavlov in the late nineteenth century) based on psychological reflex is implemented by the subject. We propose to extend the notion of using biofeedback proposed by the author for over 3 decades and it were patented in about 100 patents of neurophysic information technology. It can simultaneously overcome the narrow specificity of the traditional Computation Neuroscience and to keep them more effective replacement. The complex consists of the proposed methods did not information play reactions, and play neural cell properties and mechanisms of single neuron of various types. The results of the reproduction are broadcasted by trans-cranial or invasive by means of physical methods of the subject according to the proposed by the author system-exclusive basis of the **biological congruence** (equivalence) of an element (not vice versa!). Instead of achieving coincidence with the biological response model the original in some special cases (as in Computation Neuroscience), in our approach the reactions, the functions (and even the structure!) is coincided of biological original, respectively, the proposed model. We have performed biofeedback on deeper levels than in the psychological method of biofeedback. Biological tissue begins to function according to human notions of how it should operate, rather than vice versa, which is also a criterion for a proper understanding of biological mechanisms. As examples, the rhythm transformation of neural transmission model to achieve functional pessimum. The output is the output of both neuromodels trans-cranial electrical neural stimulator. Stimulation, based not on stimulation of the excitation, and the activation of rhythm transformation reactions pessimal discharges of neurons promotes their relaxation as biosubstantion, protection from overstimulation and restoration of vital functions and regenerative processes. The effect is to stimulate the organization as high intellectual signals, essentially intractable algorithmic view of its high complexity. *The study was supported by RHF in the research project RHF ("Electrogenesis of Neuronal Myelinization") project № 12-06-00950-а.*

ИНТЕРЛЕЙКИН-10 УСТРАНЯЕТ ПОСТГИПОКСИЧЕСКУЮ ВОЗБУДИМОСТЬ НЕЙРОНОВ В ПОЛЕ СА1 ГИППОКАМПА КРЫС И ВЫЗЫВАЕТ СНИЖЕНИЕ ФОСФОРИЛИРОВАНИЯ АМРА РЕЦЕПТОРОВ

Савина Т.А., Щипакина Т.Г., Шамсутдинова А.А., Левин С.Г., Годухин О.В.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт теоретической и экспериментальной биофизики Российской академии наук, Пущино, Россия; neurochem@mail.ru

Целью работы было исследование механизмов нейропротективного действия противовоспалительного цитокина интерлейкина-10. На модели срезов гиппокампа крыс нами показано, что интерлейкин-10 (1 мг/мл) устранял нейрональную гипервозбудимость, индуцируемую тремя 3-х минутными эпизодами гипоксии (интервал между эпизодами составлял 10 мин). Ранее также выявлено: 1) гипоксические эпизоды приводят к снижению порога генерации вызванных пачек популяционных спайков и увеличению числа популяционных спайков в пачке в пирамидных нейронах поля СА1 гиппокампа; 2) развитие устойчивой постгипоксической гипервозбудимости является Ca^{2+} -зависимым процессом. Мы предположили, что нейропротективное действие интерлейкина-10 может опосредоваться изменением фосфоросостояния субъединиц АМРА рецепторов, в частности GluR1-субъединицы, Ca^{2+} /кальмодулин-зависимое фосфорилирование которой по остатку серина 831 вызывает увеличение ионной проводимости канала рецептора. Ранее нами также было показано, что антагонист АМРА-рецепторов CNQX (5 мкМ) устранял развитие гипервозбудимости пирамидных нейронов поля СА1 в срезах гиппокампа крыс при его применении во время гипоксических эпизодов.

С помощью метода иммуноблота нами показано, что в интервале времени 40-120 мин после начала проявления гипоксических эпизодов в срезах гиппокампа наблюдается устойчивое достоверное снижение как общего содержания, так и уровня фосфорилированной формы GluR1- субъединицы АМРА рецепторов примерно на 30% по сравнению с контролем. Наблюдаемое уменьшение уровня белка можно объяснить активацией Ca^{2+} -зависимой протеазы кальпаина, субстратом которой является GluR1-субъединица. В присутствии интерлейкина-10 (1 мг/мл) эпизоды гипоксии не вызывали изменений уровня GluR1 во всех временных точках. Однако, через 80 мин после начала эпизодов гипоксии в присутствии интерлейкина-10 уровень фосфорилированной GluR1 снижался до 56% от значения в контроле, а к 120 мин – до 48%. По всей вероятности, применение интерлейкина-10 приводит к активации внутриклеточных каскадов и протеинфосфатаз 1 и 2А, дефосфорилирующих GluR1-субъединицу АМРА рецептора. Снижение процентного содержания фосфорилированной GluR1 от ее общего уровня в глутаматергических синапсах гиппокампа может свидетельствовать о снижении проводимости каналов АМРА рецепторов и, вероятно, преобразовать развитие нейрональной гипервозбудимости, что может рассматриваться как один из механизмов нейропротекторного действия интерлейкина-10.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, грант №09-04-01254 и ФЦП "Научные и научно-педагогические кадры инновационной России" на 2009-2013 гг., контракт № П610.

INTERLEUKIN-10 ELIMINATES THE POSTHYPOXIC HYPEREXITABILITY IN CA1 AREA OF RAT HIPPOCAMPUS AND CAUSES THE DECREASE OF AMPA RECEPTOR PHOSPHORYLATION

Savina T.A., Levin S.G., Shamsutdinova A.A., Shchipakina T.G., Godukhin O.V.

Institute of Theoretical and Experimental Biophysics of the Russian Academy of Science, Pushchino, Russia;
neurochem@mail.ru

The purpose of the study was to investigate of the mechanisms the neuroprotective action of anti-inflammatory cytokine interleukin-10 (IL-10). Using rat hippocampal slices we have shown that IL-10 (1 mg/ml) eliminated neuronal hyperexcitability induced by three 3-min episodes of hypoxia with 10 min interval between hypoxic episodes. Earlier it has been revealed: 1) episodes of hypoxia induced a sustained decrease in the threshold of evoked population spike burst and increased the number population spikes in CA1 area of hippocampal slices; 2) development of the permanent posthypoxic hyperexcitability existed the Ca^{2+} -dependent processes. We supposed that a neuroprotective action of IL-10 it can be mediated by change of phosphorylation AMPA receptor subunits. In particular, the phosphorylation of GluR1 subunit AMPA receptors on Ser831 by Ca^{2+} /calmodulin-dependent protein kinase II increases the apparent single-channel conductance. It is shown earlier that AMPA receptor antagonist CNQX (5 μ M) reduced development of neuronal hyperexcitability in hippocampal slices in case of its application during hypoxic episodes.

Using a Western blot method we shown that during the 40-120 min after hypoxic episodes beginning a content of GluR1 subunit of AMPA receptors and GluR1 phosphorylation on Ser831 were decreased on 30% in comparison with control ones. Presumably, it was a resulting effect of activation the Ca^{2+} -activated protease calpain, the protease which degrade GluR1. In the presence of IL-10 the episodes of hypoxia do not cause changes in the level of GluR1 in all experimental time points. However, in the same conditions the level of GluR1 phosphorylation on Ser831 was decline up to 56% (80 min after hypoxia starting) and 48% (120 min). It is likely that application IL-10 leads to activation of intracellular cascade reactions and protein phosphatase type 1 and 2A which may dephosphorylate of GluR1. Percentage reduction phospho-GluR1 from its overall level in glutamatergic hippocampal synapses can cause a decrease in conduction of AMPA receptors channel and may prevent the development of hyperexcitability. Presumably, it may be seen as one of the mechanisms of neuroprotective action of IL-10.

This work was supported by Russian Fondation For Basic Research (grant № 09-04-01254) and Russian Ministry of High Education and Science (№P610).

ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЕ ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТА ШАФРАНА ПРИ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА И ДИАБЕТИЧЕСКОЙ РЕТИНОПАТИИ У КРОЛИКОВ

Садых-заде Р.А., Шукюрова П.А.

Институт Физиологии им. А.И.Караева НАН Азербайджана, Баку, Азербайджан, parvana-farm@rambler.ru

В последнее время современная медицина стремится к натуропатическому лечению, то есть с использованием природных препаратов. В связи этим поиск, выявление, изучение и получение новых, эффективных препаратов из лекарственного растительного сырья все ещё остается актуальной проблемой современной фармакологии и медицины.

Целью настоящих исследований явилось изучение профилактического действия экстракта шафрана при ишемической болезни сердца и диабетической ретинопатии. Были проведены серия опытов на половозрелых кроликах породы «шиншилла», с моделью острой сердечно-сосудистой недостаточности и экспериментального диабета. Животные опытной группы до моделирования острой сердечно-сосудистой недостаточности на протяжении 7 дней получали *per os* 0,5% водный раствор экстракта шафрана. А в опытах с диабетической ретинопатией, животные до моделирования экспериментального диабета получали ежедневные однократные парабульбарные инъекции раствора экстракта шафрана. Анализ зарегистрированной электрокардиограммы показал, что после моделирования острой сердечно-сосудистой недостаточности наблюдаются характерные для ишемии и инфаркта миокарда изменения ЭКГ (увеличение от изолинии сегмента ST, амплитуда Т зубца - положительна, R – уменьшается, появляется патологический Q зубец). Профилактическое введение экстракта шафрана способствовало снижению нарушений показателей ЭКГ (тенденция приближения сегмента ST к изолинии, снижение вольтажа зубца Т, выравнивание и исчезновение патологического Q зубца). Результаты проведенных исследований выявили только тенденцию к снижению случаев инфаркта миокарда. При исследовании состояния глазного дна на фоне профилактического применения экстракта шафрана у животных с диабетической ретинопатией наблюдалась положительная динамика в виде уменьшения отека сетчатки, частичного рассасывания кровоизлияний по ходу сосудов или возле диска зрительного нерва. Согласно литературным данным шафран оказывает на сетчатку, производную нервной ткани, антиоксидантное и гемодинамическое действие. Такой комплекс эффектов актуален для лечения диабетической ретинопатии, поскольку охватывает основные патогенетические механизмы этого заболевания.

Таким образом, проведенные исследования показали эффективность профилактического введения экстракта шафрана для предупреждения развития ишемической болезни сердца и диабетической ретинопатии по данным лабораторных исследований.

ВРЕМЯ РЕЧЕВОЙ РЕАКЦИИ НА СЛОВА, ОБОЗНАЧАЮЩИЕ ЦВЕТА

Сазонов В.Ф., Мельникова С.А., Мамонова Н.А.

ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина», Рязань, Россия,
kineziolog@mail.ru

В группе из 10 студентов 3 курса определяли среднее время чтения вслух 20 слов, расположенных в столбец, обозначающих цвета: «красный», «синий», «жёлтый», «зелёный» по аналогии со стимульными словами в тесте Струпа. Применяли 2 варианта чтения: оптимальный темп и максимальный.

Цель: Выяснить, меняется ли время ответной речевой реакции при разном расположении стимульных слов в столбце и разной психологической установке на темп чтения.

Результаты

Среднее время ответной речевой реакции на 1 слово в столбце из 20 одинаковых слов составляло в секундах для оптимального/максимального темпа чтения следующее:

- слово «красный» $0,41 \pm 0,06$ / $0,35 \pm 0,05$,
- слово «синий» $0,38 \pm 0,05$ / $0,31 \pm 0,04$,
- слово «жёлтый» $0,39 \pm 0,05$ / $0,32 \pm 0,03$,
- слово «зелёный» $0,38 \pm 0,04$ / $0,35 \pm 0,04$.

При случайном расположении этих 4-х слов в одном столбце время сокращалось:

- случайное расположение $0,36 \pm 0,03$ / $0,33 \pm 0,03$.

Это был неожиданный результат, так как предполагалось, наоборот, увеличение времени чтения за счёт дополнительных затрат ресурсов на внимание в соответствии с представлениями Д. Канемана (2006) о структуре произвольного внимания. Время ответа при максимальном темпе чтения соответствовало полученным нами ранее результатам для чтения-называния парных стимулов (Сазонов В.Ф., Мельникова С.А., 2011).

При расположении слов парами или тройками (всего 24 слова в столбце) затраты времени на их чтение в пересчёте на 1 слово были ещё меньше:

- парами $0,33 \pm 0,04$ / $0,28 \pm 0,03$
- тройками $0,33 \pm 0,05$ / $0,28 \pm 0,03$.

Выводы:

1. Внесение разнообразия в список стимулов (слов) достоверно сокращает время ответной речевой реакции: во всех случаях $p < 0,001$ по t-критерию Стьюдента.
2. Психологическая установка на максимальную скорость чтения достоверно сокращает время ответной речевой реакции по сравнению с оптимальным темпом: во всех случаях $p < 0,001$ по t-критерию Стьюдента.

SPEECH RESPONSE ON WORDS DENOTING COLORS

Sazonov V.F., Melnikova S.A., Mamonova N.A.

«Ryazan State University named S. Esenin», Ryazan, Russia, kineziolog@mail.ru

In a group of 10 students of 3rd year the average time of reading of 20 words arranged in a column and denoted the color "red", "blue", "yellow", "green" by analogy with the stimuli words in the Stroop test was determined. We used two variants of reading: optimal and maximal rate.

Aim: Determining whether the time of speech response is changing at different locations of stimulus words in a column and different psychological set on the rate of reading.

Results

The average response time for one word in a column of 20 words in seconds for optimal / maximal rate was as follows:

- word «red» $0,41 \pm 0,06$ / $0,35 \pm 0,05$,
- word «blue» $0,38 \pm 0,05$ / $0,31 \pm 0,04$,
- word «yellow» $0,39 \pm 0,05$ / $0,32 \pm 0,03$,
- word «green» $0,38 \pm 0,04$ / $0,35 \pm 0,04$.

In the case of a random arrangement of these 4 words in one column the average response time for one word was declined:

- random arrangement $0,36 \pm 0,03$ / $0,33 \pm 0,03$.

This was unexpected result, as expected, on the contrary, the increasing of time due to additional overhead on the account in accordance with the ideas about the structure of voluntary attention by D. Kahneman (2006). Response time at the maximal rate consistent with results obtained us previously for reading-naming of paired stimuli (Sazonov V.F., Melnikova S.A., 2011).

When placing the words in pairs or triples (24 words in column), the time spent on reading them was even smaller:

- pairs of $0,33 \pm 0,04$ / $0,28 \pm 0,03$
- triples $0,33 \pm 0,05$ / $0,28 \pm 0,03$.

Conclusions:

1. The introduction of diversity in the list of stimuli (words) significantly reduces the time of speech response: in all cases $p < 0,001$ by Student's t-test.
2. Psychological set on the maximal rate of reading significantly reduces the time of speech response compared with the optimal rate: in all cases $p < 0,001$ by Student's t-test.

ВРЕМЯ РЕЧЕВОЙ РЕАКЦИИ НА СЛОВА, ОБОЗНАЧАЮЩИЕ ЧИСЛА

Сазонов В.Ф., Мельникова С.А., Мамонова Н.А.

ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина», Рязань, Россия.
kineziolog@mail.ru

В группе из 10 студентов 3 курса определяли среднее время чтения вслух 20 чисел натурального ряда от 1 до 20, расположенных в столбец и записанных либо цифрами, либо буквами (словами). Применяли 2 варианта чтения: оптимальный темп и максимальный.

Цель: Выяснить, различается ли время ответной речевой реакции при цифровом или буквенном (словесном) представлении чисел и при разной установке на темп чтения.

Результаты

Среднее время ответной речевой реакции в виде произнесённого слова, соответствующего одному числу, составляло в секундах для оптимального/максимального темпа чтения соответственно:

- числовой ряд по возрастанию, записанный цифрами $0,38 \pm 0,05 / 0,31 \pm 0,04$
- числовой ряд по возрастанию, записанный буквами (словами) $0,41 \pm 0,06 / 0,35 \pm 0,05$
- числовой ряд по убыванию, записанный цифрами $0,39 \pm 0,05 / 0,32 \pm 0,03$
- числовой ряд по убыванию, записанный буквами (словами) $0,38 \pm 0,04 / 0,33 \pm 0,03$.

Время ответной реакции при максимальном темпе соответствовало описанному нами ранее времени ответа на двойной стимул: от $0,61 \pm 0,1$ до $0,68 \pm 0,13$ с (Сазонов В.Ф., Мельникова С.А., 2011).

Оказалось, что при оптимальном темпе числовой ряд читается со сходной скоростью как при написании цифрами, так и при написании буквами, как по возрастанию, так и по убыванию (различия между выборками были недостоверными по t-критерию Стьюдента). При максимальном темпе время реакции на буквенное написание чисел было несколько выше, чем на цифровое написание. Учитывая, что цифровое написание числа намного короче буквенного, можно предположить, что ответная речевая реакция в виде произнесённого слова формируется не столько первичным стимулом (первой сигнальной системой), сколько понятием, стоящим за ним, т.е. второй сигнальной системой, на что идут основные затраты времени.

Выводы:

3. В основе ответной речевой реакции лежит озвученное понятие, а не простая механическая трансформация письменного текста в устную звуковую форму.

4. Психологическая установка на максимальную скорость чтения достоверно сокращает время ответной речевой реакции на 8-22% по сравнению с оптимальным темпом (во всех случаях $p < 0,001$ по t-критерию Стьюдента).

SPEECH RESPONSE ON WORDS DENOTING NUMERALS

Sazonov V.F., Melnikova S.A., Mamonova N.A.

«Ryazan State University named S. Esenin», Ryazan, Russia, kineziolog@mail.ru

In a group of 10 students of 3rd year the average time of reading of 20 stimuli arranged in a column and denoted the natural numbers from 1 to 20 and written either in numerals or in letters (words) was determined. We used two variants of reading: optimal and maximal rate.

Aim: Determining whether the response times is different for digital or alphabetic (words) representation of numerals and for different psychological set on rate of reading.

Results

The average response time in the form of spoken word for one stimulus was in seconds for optimum / maximum reading rate, respectively:

- series of numbers in ascending order, written in numerals $0,38 \pm 0,05 / 0,31 \pm 0,04$
- series of numbers in ascending order, written in letters (words) $0,41 \pm 0,06 / 0,35 \pm 0,05$
- series of numbers in descending order, written in numerals $0,39 \pm 0,05 / 0,32 \pm 0,03$
- series of numbers in descending order, written in letters (words) $0,38 \pm 0,04 / 0,33 \pm 0,03$.

Response time for maximal rate consistent with response time for reading-naming of paired stimuli that was described us earlier: from $0,61 \pm 0,1$ to $0,68 \pm 0,13$ с (Sazonov V.F., Melnikova S.A., 2011).

It was found that the optimal rate of reading for the numerical series was similar for stimuli as when they were written in numbers, and when written in letters, both for ascending and descending order (the differences between samples were not significant in Student's t-test). For maximal rate the response time to stimuli written in letters were slightly higher than that of digital written. Given that the digital writing is much shorter than letter, we can assume that the response in the form of speech spoken word is not formed by primary stimulus (the first signaling system), but by the notion behind it, i.e., the second signal system, that requires major investment of time.

Conclusions:

1. In the basis of speech response the notion is, but not a simple mechanical transformation of written text into spoken audio form.
2. Psychological set on the maximal rate of reading significantly reduces the time of speech response - on 8-22% compared with the optimal rate (in all cases $p < 0,001$ by Student's t-test).

МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕЖНЕЙРОННЫХ ОТНОШЕНИЙ В РЕЖИМЕ ОНЛАЙН С ПОМОЩЬЮ WEB-ВЕРСИИ КОМПЬЮТЕРНОЙ ПРОГРАММЫ-СИМУЛЯТОРА НЕЙРОСЕТЕЙ «ИМПУЛЬСАЦИЯ-3W»

Сазонов В.Ф., Сазонов И.В., Вьяль Д.В.

ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина», Рязань, Россия,
kineziolog@mail.ru

«Импульсация» – оригинальная инновационная имитационная интерактивная учебная компьютерная программа, или симулятор, для визуальной демонстрации работы нейросети (нейроцентра) в динамике, разработанная авторами (Сазонов В.Ф., Сазонов И.В., Вьяль Д.В., 2010, 2011). Она наглядно показывает движение возбуждения по нервным связям и используется в учебном процессе на занятиях по физиологии нервной системы. Программа-симулятор «Импульсация» доступна для бесплатного скачивания на сайте <http://kineziolog.bodhy.ru/content/impulsatsiya>.

Для проведения учебных практических занятий по моделированию нейросетей в режиме онлайн нами была создана веб-версия программы - «Импульсация-3w», расположенная в открытом доступе на сайте <http://vyal.ru/Spike/spike.html>.

Цель: Самостоятельное создание учащимися в интерактивном режиме онлайн динамических моделей нейросетей различной конфигурации для моделирования межнейронных отношений.

Результаты

Учащиеся даже в рамках одного занятия успевают научиться пользоваться стимулятором и самостоятельно создавать модели нейронных сетей. Особый интерес для них, как оказалось, представляют сети со свойствами «осциллятора», т.е. колебательного контура, который имеет незатухающие колебания в цепи.

Пример такого осциллятора показан в виде скриншота на сайте <http://kineziolog.bodhy.ru/content/impulsatsiya>. Две цепочки нейронов, замкнутые в кольца, образуют осциллятор, самостоятельно поддерживающий единожды запущенный процесс движения возбуждения. Возбуждение по более длинной цепи приходит к общему нейрону с небольшим смещением по времени, происходит пространственно-временная суммация возбуждения - и начинается новый цикл движения возбуждения по двум кольцевым путям.

Выводы:

Онлайн симулятор «Импulsация-3w» позволяет учащимся в интерактивном режиме самостоятельно моделировать межнейронные отношения на учебных занятиях.

**ON-LINE INTERNEURON INTERACTION MODELING WITH WEB-BASED PROGRAM-SIMULATOR
"IMPULSATSIIYA-3W"**

Sazonov V.F., Sazonov I.V., Vyal D.V.

«Ryazan State University named S. Esenin», Ryazan, Russia, kineziolog@mail.ru

«Impulsatsiya» («Impulsation») - the original innovative interactive training simulation computer program, or a simulator, for visual demonstration of the neural network (neurocenter) functioning in dynamic mode, developed by the authors (Sazonov V.F., Sazonov I.V., Vyal D.V., 2010, 2011). It clearly shows the movement of the excitation on nerve connections, and is used in the learning process in classes on the physiology of the nervous system. The program simulator «Impulsatsiya» is available for free download on the website <http://kineziolog.bodhy.ru/content/impulsatsiya>.

To conduct training workshops on neural networks modeling in the online mode a Web version of the program was created - «Impulsatsiya-3w», located in the open access online <http://vyal.ru/Spike/spike.html>.

Aim: Self-creation by the students in interactive on-line mode of the dynamic models of neural networks of various configurations for modeling of interneuronal interactions.

Results

Even within the one-class time students can learn how to use a stimulator and to create their own models of neural networks. Of particular interest to them, as it turns out, there is the network with the properties of «oscillator», i.e. oscillatory circuit, which has a damped oscillation in the circuit. An example of such an oscillator is shown in a screenshot on the site <http://kineziolog.bodhy.ru/content/impulsatsiya>. Two neuron chains that are closed in a ring form an oscillator, self-supporting once started the process of excitation moving. Excitation of a long chain comes to a common neuron with a small shift in time, there is a space-time summation of the excitation - and begins a new cycle of movement of the excitation of two circular routes.

Conclusions:

Online simulator «Impulsatsiya-3w» allows students to simulate in interactive mode the interneuronal interactions in the classes.

**ОЦЕНКА ВРЕМЕНИ РЕЧЕВОЙ РЕАКЦИИ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДИКИ КОМПЬЮТЕРНОЙ РЕГИСТРАЦИИ
ЗРИТЕЛЬНО-МОТОРНОЙ РЕАКЦИИ**

Сазонов В.Ф., Муравьева М.С., Муравьев Г.Ю., Золотов Г.В., Селиванова Т.В.

ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина», Рязань, Россия.
kineziolog@mail.ru

В группе из 9 студентов 5 курса определяли среднее время произнесения вслух в максимальном темпе 20 одинаковых слов. Для оценки времени речевой реакции использовали диагностику зрительно-моторной реакции на аппаратно-программном комплексе «Истоки здоровья», предназначенном для скрининг-оценки уровня психофизиологического и соматического здоровья, функциональных и адаптивных резервов организма (<http://www.breath.ru/v.asp?articleid=100>). Командой для произнесения каждого слова служило появление на экране монитора стимула в виде белого круга через случайные временные интервалы. После произнесения вслух тестового слова следовало нажать кнопку мыши, регистрируя время ответной речевой реакции. Тестовые слова обозначали либо цвета, либо числа натурального ряда.

Цель: Выяснить, различается ли время ответной речевой реакции при использовании слов, принадлежащих к разным семантическим полям: «цветовому» и «числовому».

Результаты

Среднее время «чистой» простой зрительно-моторной реакции на появление круга-стимула: $0,290 \pm 0,064$ с. Время речевой реакции со словами «цветового» семантического поля в секундах: «красный» $0,415 \pm 0,151$; «синий» $0,399 \pm 0,122$; «жёлтый» $0,419 \pm 0,150$; «зелёный» $0,436 \pm 0,181$.

Время речевой реакции со словами «числового» семантического поля в секундах: «двадцать» $0,429 \pm 0,168$; «восемь» $0,447 \pm 0,161$; «сорок» $0,436 \pm 0,151$; «семнадцать» $0,456 \pm 0,139$.

Оказалось, что слова «числового» семантического поля требовали больше времени для ответной речевой реакции по сравнению со словами «цветового» семантического поля (различия достоверны по критерию Фридмана).

Выводы:

1. Методика компьютерной регистрации простой зрительно-моторной реакции с помощью АПК «Истоки здоровья» позволяет оценивать также время сложной речевой реакции на появление визуального стимула (белого круга).
2. Слова «числового» семантического поля требуют больше времени для ответной речевой реакции на условный стимул по сравнению со словами, обозначающими цвета и относящимся к «цветовому» семантическому полю.

ESTIMATION OF SPEECH RESPONSE BY MEANS OF COMPUTER-BASED VISUAL-MOTOR RESPONSE REGISTRATION METHOD

Sazonov V.F., Muravyova M.S., Muravyov G.Yu., Zolotov G.V., Selivanova T.V.
«Ryazan State University named S. Esenin», Ryazan, Russia, kineziolog@mail.ru

In a group of 9 students of 5th year the average time of utterance aloud of 20 identical words at maximal rate was determined. To estimate the time of a speech response we used the diagnostic of visual-motor response with a hardware-software complex, «Istoki Zdorovya» («Sources of Health»), intended for screening-level assessment of psycho-physiological and physical health, functional and adaptive reserves of an organism (<http://www.breath.ru/v.asp?articleid=100>). Command to pronounce each word was the appearance of the stimulus on the screen as a white circle in random intervals. After pronouncing the test word aloud student should press the mouse button that to register the time of speech response. Test words signified either color or natural numbers.

Aim: Determining whether the response times is different for speech response using words belonging to different semantic fields: «color» and «numeric».

Results

The average time of «clean» simple visual-motor reaction to the appearance of the stimulus was: $0,290 \pm 0,064$ s. Speech response time with the words of the «color» semantic field in seconds: «red» $0,415 \pm 0,151$; «blue» $0,399 \pm 0,122$; «yellow» $0,419 \pm 0,150$; «green» $0,436 \pm 0,181$.

Speech response time with the words of the «numeric» semantic field in seconds: «twenty» $0,429 \pm 0,168$; «eight» $0,447 \pm 0,161$; «forty» $0,436 \pm 0,151$; «seventeen» $0,456 \pm 0,139$.

It turned out that the words of the «numeric» semantic field demanded more time for speech response, compared with the words of the «color» semantic fields (the differences were significant by Friedman test).

Conclusions:

1. The technique of computer recording of simple visual-motor reaction using APC «Istoki Zdorovya» allows to estimate the time of complex speech response to the emergence of a visual stimulus (white circle).
2. The words of the «numeric» semantic fields require more time for speech response to the conditioned stimulus, compared with the words denoting color and related to the «color» semantic field.

ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ ПАТТЕРНЫ КОМПОНЕНТОВ ЗРИТЕЛЬНОГО ВЫЗВАННОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СИМВОЛЬНОЙ И БУКВЕННОЙ МАТРИЦ В ПАРАДИГМЕ НЕЙРОКОМПЬЮТЕРНОГО ИНТЕРФЕЙСА

Салтыков К.А., Барк Е.Д., Кожухов С.А., Куликов М.А.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии Российской академии наук, Москва

Системы НКИ (нейрокомпьютерных интерфейсов) обеспечивают взаимодействие между мозгом и компьютером напрямую без использования органов управления технических устройств. Мы использовали одну из наиболее распространенных неинвазивных систем НКИ, построенную на основе FD (Farwell-Donchin)-парадигмы. В качестве стимулирующих устройств в таких НКИ применяются матрицы, состоящие исключительно из букв и их комбинаций. В то же время замена элементов матрицы на небуквенные символы может повысить эффективность НКИ-системы, т.к. обозначает определенное понятие или действие и не требует побуквенного набора команды.

Задачей работы было сопоставление топографии компонентов (N1, P3a, P3b) зрительных вызванных потенциалов (ЗВП) при стимуляции буквенной и символьной матрицей с целью проверки возможности применения последней в НКИ устройствах.

Опыты проводились на 9 здоровых взрослых испытуемых с попеременной стимуляцией символьной и буквенной матрицами размерностью 6X6. Геометрические размеры элементов и параметры стимуляции в обеих матрицах не различались.

Для снижения влияния индивидуальных различий между испытуемыми мы произвели объединение топографически близких отведений в девять групп. Для определения степени сходства между ЗВП различных испытуемых была проведена процедура многомерного неметрического шкалирования. В результате мы смогли разделить испытуемых на гомогенные группы, характеризующиеся устойчивой топографией активности мозга для каждого компонента ЗВП по 9 областям (паттерны).

Для компонента P3a, как отражающего неспецифическое внимание, была выявлена большая группа испытуемых (5 чел.) с единым паттерном активности для обоих вариантов стимуляции. Компоненты N1 и P3b продемонстрировали чувствительность к типу стимула. По паттернам активности испытуемые разделились на несколько мелких групп по 2-3 чел. Компонент P3b проявил большую вариабельность топографий при стимуляции символьной матрицей, нежели хорошо знакомыми испытуемым буквами. Все это свидетельствует о наличии нескольких различных стратегий обработки информации.

Таким образом, анализ топографии компонентов ЗВП показал, что ответ на символьную и буквенную матрицы обладает значительным сходством. Это позволяет утверждать, что аппаратно-программные устройства, созданные для НКИ с буквенной матрицей, можно с успехом использовать и для НКИ с символьной матрицей, однако, при разработке систем классификации необходимо учесть особенности этой стимуляции.

TOPOGRAPHICAL PATTERNS OF VISUAL EVOKED POTENTIAL COMPONENTS USING SYMBOLIC AND LITERAL MATRIX INTERFACE IN THE PARADIGM OF NEUROCOMPUTING

Saltykov K.A. Bark E.D. Kozhuhov S.A. Kulikov M.A.

Federal Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology, Russian Academy of Sciences, Moscow

A brain-computer interface (BCI) is a specific type of human-computer interface with a tenable direct communication between human and computer through decoding of brain activity. We use one of the most successful of noninvasive on so-called Farwell-Donchin – paradigms (FD). So far, matrixes with letters and their

combination only have been applied as stimulus in such paradigms. Same time changing to non letter symbol as a pictogramme is more informative since can include whole concept or a command. It can make BCI constructed more effectivity.

The objective the components (N1, P3a, P3b) visual evoked potentials (ERP) topography was to compare by a symbolical and alphabetic matrix similar for checking possibility of using the latest in NKL devices.

Nine healthy adult subjects was examinees with alternating stimulation by a symbolical and alphabetic matrix alternating. Geometric stimulation parameters in both matrices were not different with dimensions 6x6.

To blur of individual distinctions among examinees, we have made association of adjacent zones of registration. To determine the degree of similarity between different subjects VEP was performed nonmetric multidimensional scaling procedure. As a result, we were able to divide the subjects in the homogeneous group, characterized by a stable topography of brain activity for each component of the VEP to 9 areas (patterns).

For component R3a was found a large group of subjects (5 pers.) with unified pattern of activity for both types of stimulation, as reflecting non-specific attention. Components N1 and P3b showed sensitivity to the type of stimulus. Activity patterns were divided into several small groups of 2-3 subjects. P3b component displayed more variability of topographies when stimulated by symbolical matrix, rather than the letters as familiar for subjects. All this indicates the presence of several different strategies for processing information.

Analyses of topography of waves ERP (N1 and P3 with subcomponents) has shown that the basic coincides with reaction to symbols (pictogrammes), as a whole correspond at use of an alphabetic matrix. However, some features of topography exist: it allows to assert, that the BCI hardware-program devices with an alphabetic matrix can be success use and for BCI with a symbolical matrix, but at classification system engineering it is necessary to consider features of this stimulation. Functional complexity of recognition mechanisms letters and symbols do necessary more detailed statistical processing of the presented materials and the further experimental researches

ВЛИЯНИЕ КОРОТКИХ ГЛИПРОЛИНОВЫХ ПЕПТИДОВ НА ЭКСПРЕССИЮ ГЕНОВ ЦИТОКИНОВ ПРИ РАЗВИТИИ И ЗАЖИВЛЕНИИ АЦЕТАТНОЙ ЯЗВЫ У БЕСПОРОДНЫХ КРЫС

Самонина Г.Е., Сангаджиева А.Д., Бакаева З.В.¹, Гусева А.А., Мезенцева М.В.²

Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова Москва, Россия

¹Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова, Россия

² Научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени почетного академика Н.Ф.Гамалеи, Москва, Россия, G_Samonina@mail.ru

По активности мРНК 11 цитокинов в мононуклеарных клетках периферической крови методами обратной транскрипции и полимеразной цепной реакции (Gelder С.М. et al., 1995) изучали модуляцию иммунного статуса при развитии и заживлении ацетатной модели язвообразования у самцов белых крыс. Ацетатную язву вызывали аппликацией на поверхностную серозную оболочку желудка ледяной уксусной кислоты.

Выявлено, что при развитии ацетатной язвы желудка у крыс (на 4-й день после аппликации ледяной уксусной кислоты на серозную поверхность желудка) нарушаются функции практически всех иммунокомпетентных клеток (Т- и В-лимфоцитов, возможно, макрофагов), о чем свидетельствует тенденция к снижению уровня транскрипции большинства изученных нами цитокинов – ИФН- α , ИФН- γ , ИЛ-1 β , ИЛ -2,-4,-6,-10,12,-17 и ФНО α в клетках крови. При заживлении ацетатной язвы (на 7-й день после аппликации кислоты) остаются подавленными функции В-лимфоцитов, которые продуцируют ИФН- α и ИЛ-1 β . При этом показано подавление синтеза на уровне транскрипции противовоспалительных цитокинов (ИЛ-4, -10, -17), ингибирующих воспаление и угнетающих синтез провоспалительных цитокинов. Последний факт объясняет угнетение функциональной активности В-лимфоцитов и синтеза ИФН- α и ИЛ-1 β , т.к. ИЛ-4 и ИЛ-10 стимулируют пролиферацию и дифференцировку В-лимфоцитов в плазматические клетки, синтез иммуноглобулинов, антител и гуморальный иммунный ответ. Однако при заживлении язвы было отмечено восстановление механизмов синтеза на уровне транскрипции ИФН- γ - универсального иммуномодулятора, повышающего адгезивную, цитотоксическую и фагоцитарную активность клеток и оказывающего антипролиферативный и противовирусный эффект. Трехдневное интраназальное введение глипролина Pro-Gly-Pro (3,7 мкмоль/кг) не выявило никаких влияний на уровень транскрипции всех изученных цитокинов в клетках крови ни при развитии, ни при заживлении ацетатной язвы, несмотря на достоверные влияния трипептида на площади язв: Pro-Gly-Pro замедлял развитие и ускорял заживление ацетатных язв. В отличие от Pro-Gly-Pro, ас-Pro-Gly-Pro (3,7 мкмоль/кг) достоверно увеличивал уровень транскрипции ИЛ-2. Одновременно была выявлена тенденция к активации экспрессии генов ИФН- γ и ИЛ-1 β , и к угнетению транскрипции ИЛ-8 и ИЛ-18. Соответственно, можно предположить, что асPGP способствует восстановлению функций клеток иммунной системы, осуществляющих защитную роль при язвообразовании.

Учитывая данные, достоверно свидетельствующие о влиянии Pro-Gly-Pro на развитие и заживление ацетатной язвы, следует полагать, что изучать влияние глипролинов на транскрипцию цитокинов следует не в клетках крови, а в клетках слизистой оболочки желудка.

SHORT GLYPROLINES' INFLUENCE ON THE EXPRESSION OF GENE CYTOKINES OF OUTBRED MALE WHITE RAT AND WISTAR MALE

Samonina G.E., Sangadzhieva A.D., Bakaeva Z.V.¹, Guseva A.A., Mezentseva M.V.²

Lomonosov Moscow State University, Russia: ¹ Pirogov Medical University

² Gamalei Research Institute of Epidemiology and Microbiology, Moscow, Russia, G_Samonina@mail.ru

The modulation of immune status under acetate ulcer formation and healing in white male rats was investigated from activity of mRNA of 11 cytokines in mononuclear cells of peripheral blood with RT PCR (Gelder C.M. et al., 1995). Acetate ulcer was induced by application of glacial acetic acid on the stomach serous coat.

It was shown that functions of immune competent cells (T-, B-lymphocytes, and macrophages) are suppressed under formation of acetic acid-induced ulcer in rat (at the 4th day after application of acetic acid on serous coat of stomach). It is expressed in the tendency for the decrease of many cytokines — IFN- α , IFN- γ , IL-1 β , -2, -4, -6, -10, -12, -17, TNF- α — level of transcription in blood cells.

The functions of B-lymphocytes, which produce IFN- α and IL-1 β , are remain suppressed under healing of acetic acid-induced ulcer (at the 7th day after application of acid). Also it was shown that the synthesis of anti-inflammatory cytokines (IL-4, -10, 17) on the transcriptional level was suppressed. It can explain the suppression of functional activity of B-lymphocytes and synthesis of IFN- α and IL-1 β , because IL-4 and IL-10 stimulate proliferation of B-lymphocytes and their differentiation into plasma cells, synthesis of immunoglobulins, antibodies humoral immune response. At the same time it was registered the regeneration of mechanisms of IFN- γ synthesis on the transcriptional level under the ulcer healing. IFN- γ is a universal immunomodulator, which can enhance adhesive, cytotoxic, phagocytal activities of cells, and has antiproliferative and antiviral effects.

Daily intranasal administration of glyproline Pro-Gly-Pro (3,7 mkmol/kg) during 3 days didn't lead to any effect on the level of transcription of all cytokines in blood cells under formation and the healing of acetic acid-induced ulcer. But Pro-Gly-Pro had significant effect on ulcer area. It reduced the formation and accelerated the healing of acetate ulcers.

Unlike Pro-Gly-Pro, ac-Pro-Gly-Pro (3,7 mkmol/kg) significantly enhanced the transcription of IL-2. It was revealed the tendency for activation of IFN- γ and IL-1 β genes expression and suppression of IL-8, -18 transcription. We can suppose that acPGP facilitates the regeneration of functions of immune cells which play protecting role during ulcer formation.

According to data about the influence of Pro-Gly-Pro on formation and healing of acetic acid-induced ulcer we can suppose that glyprolines' effect on cytokines transcription must be investigate in gastric mucosa cells, but not in blood cells.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗРИТЕЛЬНО-МОТОРНЫХ РЕАКЦИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЦНС У НЕФТЯНИКОВ ЗАПОЛЯРЬЯ

Сарычев А.С.

Институт гигиены и медицинской экологии, Северный государственный медицинский университет, г. Архангельск, Россия, k69069@yandex.ru

Смещение акцентов с нефтегазоразведки на нефтегазодобычу в Заполярье привело к изменению интенсивности и напряженности труда вахтовиков. Учитывая, что мышечная работоспособность зависит в большей степени от функционального состояния ЦНС, в динамике экспедиционно-вахтового типа организации труда и режима труда и отдыха (12x12/24+24), определялось время простой сенсомоторной реакции на световой раздражитель при помощи устройства психофизиологического тестирования (УПФТ-1/30 – «Психофизиолог»). Оценка функционального состояния ЦНС у вахтовых рабочих (n=76) проводилась по величине среднего времени ответной реакции (Mo), его среднеквадратичному отклонению и суммарному числу ошибок.

Только на начальном этапе вахты регистрировались показатели близкие к средним значениям нормы по скорости ответной реакции (выше средней) на предъявляемый стимул и стабильности ответных реакций. Начиная с 7-8 суток вахты, у нефтяников произошло увеличение времени латентной реакции на предъявляемый стимул с 223 мс до 251 мс ($p_{1-5}=0,011$) в пользу высокой точности реакции с 1,9 до 0,5 (ошибок) ($p_{1-5}=0,015$). Поддержание стабильности реакции на высоком уровне реализуется за счет избыточного напряжения регуляторных механизмов, что может при длительной и напряженной работе вызывать истощение функциональных резервов ЦНС. Количество нефтяников с высоким уровнем быстродействия в динамике вахты прогрессивно снижалось, с одновременным ростом числа лиц имевших уровень быстродействия «ниже среднего» и «средний». К завершению вахты 92,8% численного состава вахтовой смены имели сниженные скоростные характеристики. Обращает на себя внимание динамика числа рабочих с низким уровнем быстродействия. На начало вахты он регистрировался у 17,9% нефтяников, к 11-13 суткам вахты у 35,7%, с последующим незначительным снижением числа рабочих с низкими скоростными показателями к завершению вахты. Пересечение линейных трендов характеризующих динамику изменений уровня быстродействия в районе 11-12 суток вахты, по всей видимости, может являться критической точкой характеризующей прогрессирующее развитие утомления в

ЦНС, для компенсации которого организм задействует функциональные резервы, что подтверждает динамика уровня активации ЦНС. Организм как самонастраивающаяся система выбирает наиболее экономичный режим использования энергетических ресурсов, поскольку переход на средний уровень активации ЦНС регистрируемый на 15-16 сутки вахты у 60,7% нефтяников предполагает при среднем быстродействии и стабильности реакции устойчивый уровень регуляторных механизмов.

Выявленные изменения позволяют предполагать интенсивное использование резервных возможностей для поддержания стабильного уровня и надежности сенсомоторных реакций на завершающем этапе работы у вахтовиков, что может существенно снижать эффективность их деятельности на вахте.

USE OF VISUALLY-MOTOR REACTIONS FOR THE ESTIMATION OF FUNCTIONAL CONDITION CNS AT OIL INDUSTRY WORKERS OF THE POLAR REGION

Sarychev A.S.

Institute for Hygiene and Medical Ecology, Northern State Medical University, Arkhangelsk, Russia,
k69069@yandex.ru

The shift in focus from gas research at the oil and gas in the Arctic has led to a change in the intensity and labor intensity of shift workers. Given that muscle performance depends largely on the functional state of central nervous system, the dynamics shift expeditionary type of work organization and work and rest (12x12/24+24) was determined during a simple sensomotoric reaction to a light stimulus with the psycho-physiological testing devices (UPFT-1/30 - "physiologist"). Evaluation of the functional state of the CNS in shift workers ($n = 76$) was conducted on the value of the average response time (M_0), its standard deviation, and the total number of errors.

Only at the beginning of the watch recorded figures close to the mean rate of speed of response (above average) for presenting the stimulus and the stability of responses. Starting from 7-8 days watch, the oil had increased the time lag in the response brought against the stimulus with 223 ms to 251 ms ($p_{1-5} = 0,011$) in favor of high-precision reaction from 1,9 to 0,5 (errors) ($p_{1-5} = 0.015$). Maintaining the stability of the reaction at a high level is realized due to excessive tension of regulatory mechanisms, which may in the long and hard work to cause depletion of functional reserves of the central nervous system. The number of oil with a high level of performance in the dynamics of the watch progressively decreased with a simultaneous increase in the number of persons who had the speed level "below average" and "average". By the end of watch 92,8% of the size of the rotational changes had reduced the speed characteristics. Attention is drawn to the dynamics of the number of workers with low performance. At the beginning of the watch, he recorded a 17.9% oil, for 11-13 days in the guardhouse at 35,7%, followed by a slight decrease in the number of workers with low-speed performance to a close watch. The intersection of the linear trends characterizing the dynamics of changes in the level of performance in the 11-13 day watch, apparently, can be a critical point characterized by progressive development of fatigue in the central nervous system to compensate for the body which involves functional reserves, which confirms the dynamics of the level of activation of the CNS. The body as a self-adjusting system selects the most economical mode of use of energy resources, since the transition to a medium level of CNS activation detected by 15-16 days watch for 60,7% of oil implies an average speed of reaction and stability of a steady level of regulatory mechanisms.

Revealed changes suggest extensive use of reserve capacity to maintain a stable level and reliability of sensomotoric reactions at the final stage of the work in shift workers, which can significantly reduce the effectiveness of their activities on duty.

АКТИВНОСТЬ ЭНЗИМА ГДК В МИТОХОНДРИЯХ ГОЛОВНОГО МОЗГА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НА ОРГАНИЗМ ЭТАНОЛА

Сафаров М.И.

Институт Физиологии им.А.И.Караева НАН Азербайджана, Баку, safarovmatlab@yahoo.com

Изучена активность энзима, участвующего в синтезе гамма-аминомасляной кислоты (ГАМК) – глутаматдекарбоксилазы (ГДК, КФ 4.1.1.15) в митохондриях структур головного мозга (кора больших полушарий, мозжечок, гипоталамус, ствол мозга) в разные периоды постнатального развития (у новорожденных, 10-дневных (начало миелинизации аксонов), 21-дневных (завершение миелинизации аксонов), трехмесячных (половозрелость или кризисный период), 12-месячных (взрослых или стабильный период) и 24-месячных (старых)) крыс-самцов и самок при воздействии на организм алкоголя в высокой дозе (3,5 г/кг 25%-ного раствора этанола внутривенно).

Выявлено, что при воздействии на организм высокой дозы этанола повышается активность ГДК в митохондриях коры больших полушарий, мозжечка, ствола мозга и гипоталамуса на 12-64% у крыс-самцов и на 18-72% - у самок. У интактных крыс-самцов и самок наблюдается наибольшая активность энзима у 10-, 21-дневных и 3-месячных крыс, нежели у 12- и 24- месячных относительно новорожденных. После воздействия на организм высокой дозы этанола активность ГДК в митохондриях исследованных структурах значительно возрастает. Самое наглядное повышение в митохондриях исследованных структур мозга отмечается у 12-месячных животных обоего пола по сравнению с другими периодами постнатального развития.

На основании проведенных исследований можно заключить, что алкоголь играет важную роль в обмене ГАМК, особенно в изменении активности энзима ее синтеза – ГДК в митохондриях изучаемых

структур головного мозга в постнатальном развитии животных, т.е. этот энзим принимает участие в патогенезе алкогольной интоксикации организма. Вероятно, ГДК участвует в центральных механизмах адаптации и защитно-приспособительных и компенсаторных процессах в ЦНС при алкоголизме.

ALCOHOL INTOXICATION IMPACT ON GABA ACTIVITY IN BRAIN MITOCHONDRIA **Safarov M.I.**

A.I.Garayev Institute of Physiology, Azerbaijan National Academy of Science, Baku, safarovmatlab@yahoo.com

The activity of enzyme involving in the synthesis of gamma-amino butyric acid (GABA) – glutamate decarboxylase (GDC, EC 4.1.1.15) in the mitochondria of brain structures (brain cortex, cerebellum, hypothalamus and brain stem) in various periods of postnatal development (in new-born, 10-day-old rat pups – the beginning of myelination of axons, 21-day-old – completion of myelination of axon; 3-month-old – puberty period or crisis period; 12-month-old – adult or stabile period and 24-month-old male and female rats) under high dose of alcohol impact (3.5 g/kg 25% ethanol solution) intraperitoneally) was studied.

It was revealed that high dose of ethanol induces increasing in GDC activity in the mitochondria of brain cortex, cerebellum, brain stem and hypothalamus by 12-64% in male rats and by 18-82% in female ones. In intact rats of both sexes the highest activity of the enzyme is in 10, 21-day-old and 3-month-old rats than in 12-24-month old ones, relatively the new-born rat pups. After exposure to ethanol of high dose GDC activity in the mitochondria of the studied brain structures in the mitochondria of the studied brain structures increases considerably.

The highest increasing in the mitochondria of the studied brain structures is noticed in 12-month-old animals of the both sexes as compared to the other periods of postnatal development.

On the basis of the experimental findings one can conclude that alcohol plays an important role in the GABA metabolism, especially in the changing of its synthesis' enzyme – GDC in the mitochondria of the studied brain structures in postnatal development of animals, i.e. this enzyme takes part in the pathogenesis of alcohol intoxication of the organism. GDC probably involves in the central mechanisms of adaptation and protective-adaptive and compensatory processes in the CNS under alcoholism.

ПОСТУРАЛЬНЫЙ СТРЕСС. МЕХАНИЗМЫ И НЕЛЕКАРСТВЕННАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ **Сафоничева О.Г.**

ГБОУ ВПО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова, Москва, Россия; safonicheva.o@mail.ru

Согласно мнению многих исследователей, стресс является основной причиной социально значимых заболеваний (инфаркт, инсульт и др.), связанных с неоптимальной адаптацией.

Для обоснования неспецифической структурно-функциональной основы психосоматических болезней обследованы 475 пациентов с сочетанными болевыми мышечными синдромами шейного отдела позвоночника и заболеваниями органов грудной клетки. Координатно-плоскостной метод визуализации выявили постуральный дисбаланс мышц плечевого пояса, кифотическую установку грудной клетки, смещение центра тяжести от вертикальной оси, а также признаки лимфодинамических нарушений. Клинический анализ полученных данных позволил обобщить закономерности формирования стресс-индуцированных патологических процессов.

Известно, что эмоциональный стресс вызывает нейроэндокринную перестройку, направленную на обеспечение оптимальных поведенческих и миоадаптивных приспособительных реакций. Мышечные спазмы влекут за собой цепочку неспецифических изменений, нарушающих структурную архитектуру соединительной ткани с формированием многоуровневых «туннелей» (межпозвоноковых, межмышечных и кожно-мышечных), которые блокируют циркуляторные процессы в организме. В первую очередь стрессовые перегрузки испытывает лимфатическая система, в которой движение потоков осуществляется против гравитационных сил в подключичные венозные углы. Механические препятствия в виде спазмированных мышц приводят к ретроградному току лимфы, к застойным явлениям, метаболическим и структурно-функциональным нарушениям во внутренних органах и системах. Постуральный стресс проявляется деформацией осанки, нарушением статико-динамического стереотипа с формированием неспецифических миоадаптивных синдромов «незавершенных движений».

Выводы: 1. С позиций целостности организма, комплекс постуральных и циркуляторных нарушений необходимо представить в виде структурной составляющей Общего Адаптационного Синдрома, в дополнении к описанной Г. Селье нейроэндокринной составляющей.

2. Неспецифические биомеханические и метаболические нарушения могут рассматриваться в виде «почвы» для развития специфических воспалительных, обменно-трофических, возможно, опухолевых процессов и структурно-функциональной основы болезней неоптимальной адаптации. 3. Мягкотканевая биодинамическая терапия, направленная на устранение «туннелей», обеспечивает сбалансированное функционирование систем ауторегуляции микро- и макрогемодинамики, восстановление мышечного баланса, статико-динамического стереотипа и здоровья в целом.

POSTURAL STRESS. MECHANISMS AND NON-DRUG REHABILITATION **Safonicheva O.G.**

First Moscow State Medical University named by I.M. Sechenov Moscow, Russia, safonicheva.o@mail.ru

Stress is known to be the reason of psychosomatic diseases, such as infarct, hypertension and many other adaptational diseases.

Materials and methods: 475 patients with combination of musculoskeletal pain in the cervical part of the vertebral column and 'visceral problems' in the chest were examined. The main complains were : chronic headache, and rigidity in the shoulder girdle, syndrome of chronic fatigue, chronic respiratory infections, and various visceral syndromes.

Visual diagnostic and palpation were used to indicate express-diagnostical criteriums of poor lymph outflow and mechanical obstacles that lead to retrograde lymph flow at all stages of its movement to subclavicular veins. Clinical examination (visual coordinate method) revealed pathobiomechanical disturbances: shorten muscles of the anterior part of the chest and neck, kyphosis of the chest, hyper extension of the neck region of the spine, displacement of the gravity centre; and lymphodynamical disturbances - edematosity of the axillary and subclavicular zones. Clinical observation allows us to offer some statements.

Discussion: Non-specific muscle syndromes can be called "syndromes of uncompleted movements" since lower thoracical, lumbal and sacral regions of vertebral column make fixated position opposite to the fixated position of upper thoracical and cervical regions of the spine.

Musculoskeletal pain is caused to displacement of gravity center and located in overburden muscles of lower extremities and trunk that try to return the body to the vertical axis.

New mechanisms of the non-specific base of adaptational diseases are: stress - short-term or long-term muscle spasm and lack of oxygen increase density of muscle. Liquid goes out of the muscle box and accumulate under skin in certain neurolymphatic areas. Trigger points are formed in muscles. Those points of additional fixation keep the dysfunction of muscles, compression of underskin nerves, vessels, lymphatic nodes and blocade interstitial liquid circulation. Disturbances in the connective-tissue construction lead to 3-level tunnels: intervertebral (compression of nerves), intramuscular (compression of vessels) and intrafascial (compression of lymphatic nodes). Retrograde lymph flow and toxification of the body are suppose to become the grain for specific pathological processes.

Conclusion. 1. From the holistic position in medicine, we must take into the view somato-structural (hydrodynamic and biomechanical) part into the General Adaptational Syndrome of H. Selye as well as neuro-endocrine parts. 2. Biomechanical and lymphatic disturbances suppose to be the main non-specific base and reason of the musculoskeletal pain syndromes and psychosomatic diseases. 3. Soft - tissue biodynamic manual therapy promotes balanced functioning of systems, providing circulation rate auto-regulation for optimal work of the brain, visceral organs, muscles and all tissues. This technique we recommend to use not only with the purpose to cure, but also to prevent illnesses.

РОЛЬ СТРЕССА В РЕАЛИЗАЦИИ СЦЕНАРИЯ ПОБЕДИТЕЛЯ: ПСИХОЛОГО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Свидан Н.М.

Российская академия народного хозяйства и государственной службы
при Президенте Российской Федерации, г. Москва, Россия, nsvidan@mail.ru

Сценарий победителя – это стратегия поведения, при которой человек достигает поставленные перед собой цели. При этом выполнение сценария становится более вероятным в условиях, когда ситуация «здесь и теперь» воспринимается человеком как стрессовая.

Эксперимент был проведен во время аквамарафона в плавательном бассейне московского спортивного клуба. Продолжительность аквамарафона была 120 мин (2 часа) без перерывов, в нарастающем темпе и с нарастающими силовыми и аэробно-силовыми нагрузками. В эксперименте участвовало 30 женщин, отобранных методом случайной выборки. Критерием определения победителя была максимальная потеря веса у участников, которая зависела от интенсивности и скорости выполнения упражнений.

Для анализа были выбраны следующие характеристики: возраст, индекс массы тела, срок занятий в спортклубе, количество посещений клуба в неделю, кроме того непосредственно перед началом марафона и сразу после его завершения измерялись пульс, давление и вес участников. Распределение участников по возрасту было следующим: от 31 до 40 лет – 9 человек, от 41 до 50 лет – 14 человек, от 51 до 60 лет – 7 человек. По индексу массы тела участники распределились следующим образом: от 22 до 24 – 28 человек, свыше 24 – 2 человека. По сроку занятий в спортклубе распределение было следующим: от 1 года до 3 лет – 2 человека, от 3 до 5 лет - 25 человек и свыше 5 лет – 3 человека. По количеству посещений клуба в неделю участники распределились следующим образом: 1-3 раза – 28 человек, 4-7 раз – 2 человека.

Анализ полученных результатов показал, что зависимости между количеством посещений в неделю, возрастом и индексом массы тела практически не наблюдалось. Длительность посещения спортклуба дала выраженную прямопропорциональную зависимость. Но наиболее ярко проявилась корреляция потери веса с изменением давления и пульса, т.е. тех факторов, которые характеризуют уровень стресса. Закономерность была такова – у тех участников, у которых эти показатели были выше, наблюдалась большая потеря веса. Но показали значительно более высокие результаты те участники, а также стал победителем тот, у которых стресс возник еще до начала соревнований. Их показатели пульса и давления еще до начала соревнования были значительно выше тех показателей, которые у них обычно регистрировались.

Это позволило сделать вывод о том, что основную роль в реализации сценария победителя сыграли не возрастные и физические характеристики, а психологические. При этом основная роль принадлежала фактору стресса.

Тесты и опросники предложенные участникам после марафона позволили определить характер их потребностей, мотиваций и стимулов. Так, среди потребностей потребность в потере веса присутствовала у всех участников, как в ходе регулярных занятий, так и в ходе соревнования. Но у участников, показавших наиболее высокие результаты, на первом месте находилась потребность в достижениях, в данном случае – победа в марафоне. Ярко выраженная мотивация на победу присутствовала только у победителя марафона. Стимулирующую роль сыграли исключительно моральные стимулы – кубок и грамота, вручаемые на ежегодном празднике в клубе в присутствии всех членов клуба. Хотя были назначены и материальные стимулы для победителя, но их качественные и количественные характеристики (это были абонементы на услуги, предоставляемые спортклубом, серия индивидуальных тренировок с персональным тренером, посещение ресторана спортклуба, спортбара, стоимостью порядка 7-8 тыс руб) не сыграли стимулирующей роли для победителя.

Таким образом, эксперимент показал, что вероятность реализации сценария победителя, помимо сформированных ранее у человека потребностей и внутренних мотивов к победе, а также наличия соответствующих стимулов к победе, предполагает восприятие им ситуации «здесь и теперь» как стрессовой.

THE ROLE OF STRESS IN THE IMPLEMENTATION OF THE WINNER'S PATTERN: PSYCHOLOGICAL AND PHYSIOLOGICAL ASPECTS

Svidan N.M.

The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration,
Moscow, Russia, nsvidan@mail.ru

The winner's pattern is a strategy of behavior in which a person reaches a goal set. Thus, the pattern becomes more likely feasible in circumstances where the situation is perceived "here and now" as stressful.

Our experiment was carried out during an aqua-marathon in the swimming pool of one Moscow sports club. The duration of this aqua-marathon was 120 minutes (2 hours), without break, with increasing pace and power, and aerobic-power, loads. The experiment involved 30 women selected randomly. The criterion for determining the winner was the maximum weight loss in participants, which depended on the intensity and speed of exercises.

For the analysis, we selected the following characteristics: age, body mass index, seniority of training time in the sports club, number of trainings per week, also just before the marathon and immediately after it we measured pulse, blood pressure and weight of participants.

The distribution of participants by age was as follows: from 31 to 40 years – 9 persons, from 41 to 50 years – 14 persons, from 51 to 60 years – 7 persons; by body mass index: 22 to 24 – 28 persons, over 24 – 2 persons; by seniority of training time: from 1 year to 3 years – 2 persons, from 3 to 5 years – 25 persons, and over 5 years – 3 persons; by number of trainings per week: 1 to 3 times – 28 persons, 4 to 7 times – 2 persons.

The analysis of the results showed that there was no relationship between the number of trainings per week, age and body mass index. Between weight loss and seniority of training time there has been revealed a positive linear correlation. But most strikingly apparent positive linear correlation has been revealed between weight loss and changes in pressure and pulse, i.e. factors which characterize the level of reactivity to stress. The pattern was as follows – in those participants in whom pressure and pulse was higher, the weight loss was also much more higher. The highest results were achieved by those participants, and particularly by the principal winner, in which stress reaction had began even before the onset of the competition. Their pulse rate and the level of pressure already before the competition had been rather higher than ordinarily.

This led to the conclusion that the main role in the implementation of the winner's pattern did not belong to age or physical characteristics, but to psychological ones. And notably the main role belonged to the factor of stress.

Tests and questionnaires offered to participants after the marathon allowed to determine the nature of their needs, motivations and psychologically significant incentives. Thus, though the need of weight loss was present in all participants, both during regular sessions and during competition, the participants who showed the best results had in the first place their will for achievements, that is, in our case, to win the marathon. The pronounced motivation to win was present in only the winner of the marathon. The catalytic role belonged exceptionally to moral incentives – the Goblet of Merit and Diploma, presented at the annual club festival, in the presence of all members. Although there have been also appointed some other material incentives for the winner (free subscription to some additional club services, series of individual trainings with a personal coach, visits to the sports club restaurant and sports club bar – of total amount of 7000-8000 roubles), their qualitative and quantitative characteristics did not play the decisive catalytic role for the principal winner.

Thus, the experiment has shown that the realization of the winner's pattern – besides earlier formed needs and motivations for victory, as well as appropriate incentives – supposes that the situation should be perceived by the person "here and now" as stressful.

ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА НА ФОНЕ НАКОПЛЕНИЯ РТУТИ В ОРГАНИЗМЕ

Святова Н.В., Егерев Е.С., Ситдииков Ф.Г., Яруллина Л.Л., Мисбахов А.А.

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань

Токсичность и особенно нейротоксичность Hg была известна на протяжении многих веков. Дисбаланс биоэлементов в организме детей влечет за собой задержку умственного, физического и полового развития, снижение иммунитета, развитие хронических заболеваний (Решетник Л.А. 2000).

Для исследования были сформированы группы девочек 7-8 летнего возраста 1 и 2 групп здоровья. Для изучения физического развития использовали общепринятые методики. Для оценки микроэлементного статуса детей в качестве биосубстратов использовали волосы, учитывая, что концентрации химических элементов в волосах наиболее полно отражают их тканевое содержание и хорошо коррелируют с элементным профилем внутренней среды организма (Ревич Б.А., 1990). Отбор проб проводили по общепринятой методике. Определение 25 химических элементов в волосах детей проводилось методами ИСП-АЭС и ИСП-МС в АНО «Центр биотической медицины». Количественное содержание микроэлементов в волосах детей оценивалось путем сопоставления с биологически допустимым уровнем (БДУ) по данным ВОЗ (Ребров В.Г., Громова О.А., 2008; Bertram Н.Р. 1992). В результате проведенного исследования повышенное содержание ртути (Hg) было обнаружено у 60% обследованных детей, тогда как у остальных 40% детей Hg находилась в пределах БДУ. Пути поступления ртути хорошо известны: вода, пища, вдыхание паров ртути, контакт с кожей и слизистыми. Дети аккумулируют ртуть более ускоренными

темпами, чем взрослые (Ребров В.Г., Громова О.А., 2008). Ртуть относится к группе тиоловых ядов, которые блокируют сульфгидрильные группы тканевых белков. Под влиянием ртути в начальном периоде интоксикации в организме возникают приспособительные реакции со сдвигами нейро-гуморальной регуляции — повышение возбудимости симпатических отделов вегетативной нервной системы. При хронической ртутной интоксикации в первую очередь страдают высшие отделы центральной нервной системы с нарушением равновесия основных корковых процессов. Это приводит к ослаблению регулирующего влияния коры на вегетативные отделы нервной системы (Ребров В.Г., Громова О.А., 2008). При хроническом отравлении ртутью развиваются астено-вегетативный синдром, дрожание конечностей, психические нарушения, нестабильный пульс, учащенное сердцебиение, воспаление десен, появление белка в моче, изменения показателей крови (Скальный А.В., 2004).

Проведенный корреляционный анализ не выявил зависимости между параметрами физического развития и содержанием ртути в организме детей младшего школьного возраста. Выявленные особенности элементного статуса детей младшего школьного возраста позволяют научно обосновать оздоровительные мероприятия.

Работа поддержана грантами: РГНФ № 09-06-29606 а/В; РГНФ № 11-16-16004 а/В

PHYSICAL DEVELOPMENT OF CHILDREN OF YOUNGER SCHOOL AGE AGAINST MERCURY ACCUMULATION IN THE ORGANISM

Svjatova N.V., Egerev E.S., Sitdikov F.G., Jarullina L.L., Misbahov A.A.

The Kazan (Privolzhsky) federal university, Kazan

Toxicity and especially neurotoxicity Hg was known throughout many centuries. The disbalance of bio-elements in an organism of children involves a delay of intellectual, physical and sexual development, immunity decrease, development of chronic diseases (Reshetnik L.A. 2000).

For research groups of girls 7-8 summer age of 1 and 2 groups of health have been generated. For studying of physical development used the standard techniques. For an estimation of the microelement status of children as biosubstrata used hair, considering that concentration of chemical elements in hair most full reflect their fabric maintenance and well correlate with an element profile of the internal environment of an organism (Revich B. A, 1990). Sampling spent by the standard technique. Definition of 25 chemical elements in hair of children was spent by methods ISP-AES and ISP-MS in AHO «the Center of biotic medicine». The quantitative maintenance of microcells in hair of children was estimated by comparison to biologically admissible level (БДУ) by data the CART (Rebrov V. G, Gromova O. A, 2008; Bertram H.P. 1992). As a result of the conducted research the raised maintenance of mercury (Hg) was revealed at 60 % of surveyed children whereas at the others of 40 % of children Hg was in limits БДУ. Ways of receipt of mercury well-known: water, food, mercury steam inhalation, contact to a skin and mucous. Children accumulate mercury more accelerated rates, than adults (Rebrov V. G, Gromova O. A, 2008). Mercury concerns group тиоловых poisons which block сульфгидрильные groups of fabric proteins. Under the influence of mercury in an intoxication initial stage in an organism there are adaptive reactions with shifts of neuro-humoral regulation — increase of excitability of sympathetic departments of vegetative nervous system. At a chronic mercury intoxication the higher departments of the central nervous system with infringement of balance of the basic cortical processes first of all suffer. It leads to easing of regulating influence of a bark on vegetative departments of nervous system (Rebrov of Century Gromova O. A, 2008). At a chronic poisoning with mercury the asteno-vegetative syndrome, trembling of extremities, mental infringements, astable pulse, tachycardia, an inflammation of gums, protein occurrence in urine, changes of indicators of blood (Skalnyj A.V., 2004) develop.

The carried out correlation analysis hasn't revealed dependence between parameters of physical development and the mercury maintenance in an organism of children of younger school age. The revealed features of the element status of children of younger school age allow to prove improving actions scientifically.

Work is supported by grants: РГНФ № 09-06-29606 а/В; РГНФ № 11-16-16004 а/В

К ВОПРОСУ О МЕХАНИЗМАХ ПСИХОКОРРЕКЦИИ С ПОМОЩЬЮ ВНЕШНЕЙ И ВНУТРЕННЕЙ ОБРАТНЫХ СВЯЗЕЙ ПРИ ДЕЗАДАПТАЦИОННЫХ РАССТРОЙСТВАХ

Святогор И.А.¹, Ишинова В.А.², Гусева Н.Л.³

¹ - Институт физиологии им. И.П.Павлова РАН, СПб, Россия

² - Федеральное государственное бюджетное учреждение «Санкт-Петербургский научно-практический центр медико-социальной экспертизы, протезирования и реабилитации инвалидов им. Г.А. Альбрехта Федерального медико-биологического агентства», Россия, vaishinova687@yandex.ru

³ - НИИ экспериментальной медицины Северо-Западного отделения РАМН, СПб, Россия

Одним из наиболее распространенных методов психофизиологической коррекции пациентов с дезадаптационными расстройствами является метод биоуправления. Суть этого метода заключается в том, что сначала происходит отслеживание изменений различных физиологических параметров, которые затем поступают на устройство, где анализируются, сравниваются с «эталоном» и формируются сигналы обратной связи (БОС). С помощью БОС происходит обучение процессам саморегуляции, направленным на коррекцию различных нарушений функционального состояния организма в целом и ЦНС, в частности. Нами на большом контингенте больных (более 100 человек) при биоуправлении потенциалами мозга (ЭЭГ –

БОС) было показано, что в основе механизмов биоуправления лежит создание нового, наиболее оптимального для данных условий функционального состояния. Однако методы БОС требуют применения сложных технических средств, что не всегда оказывается возможным. Поэтому весьма актуальна разработка новых подходов к обучению процессам саморегуляции, не требующих специального оборудования. Таким способом может считаться метод обучения психофизиологической саморегуляции, разработанный Ишиновой В.А. и названный эмпатотехникой, что означает «технику вчувствования». Суть метода состоит в следующем. Пациенты в положении лежа с закрытыми глазами сосредотачивают внимание на наиболее болезненных точках своего организма. При этом спонтанно возникают цветочные образы, являющиеся отражением боли. Каждому пациенту проводится от 10 до 15 сеансов. От сеанса к сеансу происходит постепенная трансформация цветочных образов от длинноволновой части спектра к средне- и коротковолновой, что совпадает с уменьшением боли в выбранных точках. К концу курса эмпатотехники у всех, нами обследованных пациентов (более 40 человек) достоверно увеличивалось количество цветочных образов средне- и коротковолновой части спектра, что сопровождалось нормализацией психоэмоционального состояния на фоне полного или частичного отсутствия болевой и снижения выраженности психопатологической симптоматики.

Таким образом, проведенные исследования показали, что и метод биоуправления, и метод эмпатотехники способствуют обучению процессам психофизиологической саморегуляции, что приводит в обоих случаях к возникновению нового функционального состояния, отражающего восстановление динамического равновесия адаптационных и гомеостатических саморегулирующихся механизмов человека, нарушенных в результате дезадаптационного расстройства.

TOWARDS THE MECHANISMS OF PSYCHOCORRECTION THROUGH EXTERNAL AND INTERNAL FEEDBACKS IN CASE OF DISADAPTATIVE DISORDERS

Svyatogor I.A.¹, Ishinova V.A.², Guseva N.L.³

¹ Pavlov Institute of Physiology, Russia Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia

² Federal State Institute "Saint-Petersburg Scientific and Practical Center of Medical and Social Expertise, Prosthetics and Rehabilitation of the Disabled named after G.A. Albrecht of Federal Medical and Biological Agency", Russia, vaishinova687@yandex.ru

³ Institute of Experimental Medicine of the Russian Academy of Medical Sciences, St. Petersburg

The biocontrol method is the most popular method of psychophysiological correction of patients with disadaptive disorders. The method essence consists in tracking of change of different physiological parameters, which come through the settlement, where biofeedback control signals are analyzed, compared with the "sample" and formed. Through the use of biofeedback, there is the learning to self-regulation processes that are focused on correction of different disorders of functional state of organism in whole and CNS, in particular. There was showed that the creation of new, more optimal functional state for given conditions is underlied the mechanisms of biocontrol, based on the big contingent of patients (more than 100 persons) during the biocontrol by brain potentials (EEG – BFB).

But BFB methods demand of use of complicated techniques that isn't always possible. That's why the development of new conceptions of learning to learning in self-regulation processes not demanded of special equipment is very actual. As that approach, there can be considered the method of instruction of psychophysiological self-regulation that was developed by Ishinova V.A. and named the empatho-technique, that means "the technics of empathy". This method consists in the following. Patients with closed eyes and in prone position must focus their attention on the most tender points of its organism. Therewith color images appear spontaneously that are reflection of pain. There are 10-15 sessions are carried out for every patient. There is a gradual transformation of color images from long-wave spectrum to medium- and short-wave from session to session that coincides with pain decrease in selected points. To the end of the empatho-technique course, there was increase of medium- and short-wave colors quantity in all surveyed patients (more than 40 patients) that was accompanied by the psychoemotional state normalization with full or local absence of pain and decrease of intensity of psychopathological symptomatology.

Thus, conducted researches showed that EEG-BFB method and empatho-technique method contributes to learning of psychophysiological self-regulation processes that leads to the appearance of new functional state that is representative of dynamic balance recovery of adaptative and homeostatic self-regulating mechanisms of individual disturbed as a result of desadaptation disorder.

РЕАКЦИИ УКОРОЧЕНИЯ В РАЗНЫХ ГРУППАХ МЫШЦ НОГ У БОЛЬНЫХ ПАРКИНСОНИЗМОМ И ВЛИЯНИЕ ПРИЕМА ЕНДРАССИКА НА ИХ ХАРАКТЕРИСТИКИ: ИССЛЕДОВАНИЕ В УСЛОВИЯХ РАЗГРУЗКИ НОГ

Селионов В.А., Солопова И.А.

Институт проблем передачи информации РАН, Москва, Россия, selionov@iitp.ru

Болезнь Паркинсона (БП) - прогрессирующее нейродегенеративное заболевание, одним из основных симптомов которой является гипертонус, и возникающие при повышенной жесткости мышц затруднения при выполнении шагательных движений. У 25 пациентов с легкой и умеренной стадиями БП (от 1 до 3 по шкале Хен и Яра, 61±9 лет) и у 20 здоровых испытуемых того же возраста оценивали жесткость проксимальных и дистальных мышц ног при пассивном сгибании/разгибании в тазобедренном, коленном и голеностопном суставах, реакцию мышц на подобные внешние возмущения, а также изменения их тонического состояния под воздействием центральных влияний и лечения L-дофой. Результаты показали существенно большую жесткость всех групп мышц ног у больных как до, так и после приема лекарства по сравнению с состоянием мышц у здоровых испытуемых. При пассивных отведениях звеньев

нижних конечностей в мышцах бедра и голени наблюдались низкопороговые ответы – реакции укорочения (РУ) у больных, и у существенно меньшего числа здоровых испытуемых. Наблюдались различия в ее выражении в росто-каудальном направлении: у здоровых испытуемых РУ чаще наблюдалась в проксимальных мышцах, тогда как у больных с БП реакции преобладали в дистальных мышцах. У пациентов с БП в мышцах бедра пораженной конечности величины РУ были в среднем выше, чем у здоровых испытуемых. Наиболее выраженная РУ у пациентов с БП наблюдалась в передней большеберцовой мышце. У больных после приема лекарства в двуглавой мышце бедра произошло уменьшение реакции мышцы на укорочение в пораженной конечности, и ее параметры приближались к таковым в непораженной конечности. Кроме того, прием лекарства значительно уменьшал РУ в дистальных мышцах. Прием Эндрассика, облегчающий рефлекторную активность в ногах у здоровых испытуемых, не оказывал влияния на ритмические рефлексы в ногах у больных с БП, вместе с тем оказывал тормозное влияние на временные и пространственные характеристики РУ, уменьшая, или совсем подавляя РУ у большинства пациентов. Данные дают дополнительные основания полагать, что РУ количественно отражает патологию мышечного тонуса и может играть важную роль в выражении ригидности на механических свойствах мышц у БП. Механизм ненормальных, длинно-латентных рефлексов, которые, по-видимому, играют роль в поведении тонического растяжения у пациентов с БП, нуждается в дальнейших исследованиях. *Работа поддержана грантом РФФИ № 12-04-01445-а.*

SHORTING REACTIONS IN DIFFERENT MUSCLE GROUPS OF LEGS IN PARKINSONIAN PATIENTS AND ENDRASSIK MANEUVER INFLUENCE ON THEIR CHARACTERISTICS: INVESTIGATION IN UNLOADING CONDITIONS

Selionov V.A., Solopova I.A.

Institute for Information Transmission Problems, RAS, Moscow, Russia, selionov@iitp.ru

Parkinson's disease (PD) - a progressive neurodegenerative disease, a major symptom of which is to hypertonicity, and the resulting increased rigidity of the muscles difficulties in performing stepping movements. In 25 patients with mild to moderate stages of PD (1 to 3 on a scale of Hoehn and Yahr, 61 ± 9 years) and 20 healthy subjects of similar age was estimated stiffness of the proximal and distal leg muscles during passive flexion/extension in the hip, knee and ankle joints, muscle response to such external disturbances as well as changes in their tonic state under the influence of the central effects and treatment with L-dopa. The results showed significantly greater stiffness of the leg muscles of all groups of patients, both before and after application the drug compared with the state of the muscles in healthy subjects. During passive deflections of lower limbs chains low threshold responses were observed – shorting reaction (SR) in patients and in essentially smaller number of healthy subjects. There were differences in its manifestation in the rostro-caudal direction, in healthy subjects SR frequently observed in the proximal muscles, whereas in patients with BP response was dominated in the distal muscles. In healthy SR occurred in proximal muscles, whereas in patients with PD the reactions predominated in distal muscles. The most pronounced SR in patients with PD was observed in the tibialis anterior muscle. In patients after application the drug in the biceps femoris muscle there was a decrease in the shortening reaction in the affected limb, and its parameters are approaching those in the unaffected limb. In addition, the medication significantly reduced the RU in the distal muscles. Endrassik maneuver to facilitate the reflex activity in the legs in healthy subjects, had no effect on the rhythmic reflexes in the legs in patients with PD, however, exerted inhibitory effects on the temporal and spatial characteristics of SR, reducing, or completely suppressing the SR in most patients. The data provide additional evidence that SR quantitatively reflects the pathology of muscle tone and may play an important role in the expression of rigidity in the mechanical properties of muscles in PD. The mechanism of abnormal, long-latent reflex, which appears to play a role in the behavior of tonic tension in patients with PD, needs further studies. *Work was supported by the RFBR № 12-04-01445-a.*

ОБРАЗОВАНИЕ 2-ГЕКСАДЕЦЕНАЛЯ ИЗ СФИНГОЛИПИДОВ ПРИ ДЕЙСТВИИ ГИПОХЛОРИТ-ИОНОВ

Семенкова Г.Н., Лисовская А.Г., Дивакова Н.В., Шадыро О.И.

Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь, galina_semenkova@yahoo.com

Сфинголипиды являются важными компонентами клеток мозга, крови и сосудов. В последние годы показано, что сфинголипиды выполняют не только структурную, но и регуляторную функцию посредством активации процессов внутриклеточной сигнализации. Один из путей метаболизма сфинголипидов катализируется ферментом сфингозин-1-фосфат лиазой, в результате чего из сфингозин-1-фосфата образуется ненасыщенный альдегид 2-гексадеценаль, способный индуцировать реорганизацию цитоскелета и апоптоз по JNK-зависимому сигнальному пути. Ранее показано, что 2-гексадеценаль является одним из основных продуктов свободнорадикального превращения сфингозина и сфингомиелина при радиоллизе и фотоллизе. Следует отметить, что подобные реакции могут индуцироваться в организме эндогенными радикалами и активными молекулами, в частности хлорноватистой кислотой и гипохлорит-ионами. Эти соединения образуются в галогенирующем цикле миелопероксидазы, локализованной в клетках крови и мозга. НОСI/ОСI способны превращать активные биомолекулы в неустойчивые хлорамины, которые затем распадаются с образованием N-центрированных радикалов.

В работе изучено взаимодействие сфингозина и сфингозин-1-фосфохолина с экзогенным гипохлоритом натрия и HOCl/OCl⁻, индуцируемыми МПО в присутствии пероксида водорода и хлорид-ионов. Хлорамины сфинголипидов определяли методом масс-спектрометрии с ионизацией распыления в электрическом поле (ESI-MS) в режиме положительной ионизации на хроматографе «Shimadzu» LCMS-2020. Анализ 2-гексадеценаля проводили на хроматографе «Shimadzu» с масс-детектором GCMS-QP2010 Plus на капиллярной колонке Equity[™]-5 при ионизации электронным ударом.

Показано, что в результате реакции NaOCl с водными дисперсиями сфинголипидов происходит процесс галогенирования с образованием хлораминов. Масс-спектры продуктов взаимодействия соответствовали хлораминам сфингозина и сфингозин-1-фосфохолина. Установлено, что 2-гексадеценаль является основным продуктом фрагментации исследуемых сфинголипидов как при действии экзогенного гипохлорита натрия, так и HOCl/OCl⁻, индуцируемых в МПО-реакции. Выход 2-гексадеценаля в дисперсиях сфингозина и сфингозин-1-фосфохолина экспоненциально возрастает от 25 до 500 μM в диапазоне концентраций NaOCl от 1,2 до 7 mM и 1-4 mM соответственно.

Полученные данные свидетельствуют о возможности образования в клетках крови и мозга биологически активного продукта 2-гексадеценаля при действии гипохлорит-ионов на сфингозин и сфингозин-1-фосфохолин.

FORMATION OF 2-HEXADECENAL FROM SPHINGOLIPIDS UNDER THE ACTION OF HYPOCHLORITE IONS

G. Semenkova, A. Lisovskaya, O. Shadyro, N. Divakova

Belarusian State University, Minsk, Belarus, galina_semenkova@yahoo.com

Sphingolipids are important components of brain, blood cells and vessels. In recent years it is shown that sphingolipids have not only structural but also regulatory functions through activation of intracellular signaling processes.

One of the sphingolipid metabolic pathway catalyzed by sphingosine-1-phosphate lyase (SPL) leads to cleavage of the bioactive molecule sphingosine-1-phosphate (S1P) at carbon-carbon bond, generating unsaturated aldehyde trans-2-hexadecenal capable of inducing cytoskeletal reorganization and apoptosis in a JNK-dependent manner.

It has been shown that 2-hexadecenal is one of the main products of sphingosine and sphingomyelin free radical transformation after radiolysis and photolysis. It should be noted that these reactions can be induced in the body by endogenous radicals and active molecules, including hypochlorous acid and hypochlorite ions. These compounds are formed in myeloperoxidase halogenating cycle which is localized in blood and brain cells. HOCl/OCl⁻ capable to convert the active biomolecules to unstable chloramines, which then decompose to form N-centered radicals.

In the present research we studied the interaction of sphingosine and sphingosine-1-phosphocholine with exogenous sodium hypochlorite and HOCl/OCl⁻, induced by MPO in the presence of hydrogen peroxide and chloride ions. Sphingolipid chloramines were determined by electro spray ionization mass spectrometry (ESI-MS) in positive mode on the chromatograph «Shimadzu» LCMS-2020. The analysis of 2-hexadecenal was carried out using the gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS) technique on Shimadzu GCMS-QP2010 instrument equipped with an Equity[™]-5 capillary column in the electron impact ionization mode.

It has been shown that sphingosine and sphingosine-1-phosphocholine are chlorinated upon the reaction with sodium hypochlorite (NaOCl). Mass spectra of reaction products were corresponded to sphingosine and sphingosine-1-phosphocholine chloramines. It was established that 2-hexadecenal is the main product of sphingolipids fragmentation under the action of exogenous NaOCl and the myeloperoxidase (MPO) /H₂O₂ /Cl⁻ system. The yield of 2-hexadecenal in sphingosine and sphingosine-1-phosphocholine dispersions exponentially increases from 25 to 500 μM in the range of NaOCl concentrations from 1.2 to 7 mM and from 1 to 4 mM, respectively.

Thus our findings evidence the possibility of formation of the biologically active product 2-hexadecenal in blood and brain cells under the action of hypochlorite ions on sphingosine and sphingosine-1-phosphocholine.

РОЛЬ L-THIROSYL – L-ARGININE (КИТОРФИНА) В РЕГУЛЯЦИИ ИНТЕГРАТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МОЗГА

Семенова Т.П., Захарова Н.М., Мартынов А.А.

Учреждение Российской Академии наук Институт биофизики клетки РАН, Пущино, Россия.

e-mail: tat_semenova@mail.ru

Установлено участие дипептида киторфина (КТФ), максимальное содержание которого выявлено в неокортексе и гипоталамусе, в механизмах терморегуляции (Sakurada et al., 1983; Емельянова и др., 1992) и болевой чувствительности (Inoue et al., 1999; Ochi et al., 2002). Однако физиологические аспекты его действия на интегративную деятельность мозга остаются практически не исследованы. В предшествующих работах у киторфина (КТФ) нами была выявлена нейромодуляторная активность (Семенова и др., 1996; Kolaeva et al., 2000), выявлен его антиконвульсивный эффект на модели аудиогенных судорог (Семенова и Захарова, 2006). Целью данной работы является выяснение роли этого пептида в механизмах регуляции интегративной деятельности мозга животных. Эксперименты выполнены на 39 крысах-самцах линии Вистар. Анализ уровня направленного внимания у животных проведен по методу Маршалла, ориентировочно – следовательской реакции - по методике открытого поля. Животным экспериментальных групп в/б вводили КТФ (Сигма, США) в дозах 30, 100, 200 и 300 мкг/кг за 15 мин, 2 и 6 часов до начала опыта. Контрольным животным – эквивалентный объем физиологического раствора. Показано, что характер влияния КТФ на уровень направленного внимания к действию сенсорных стимулов различной модальности у животных зависит от дозы исследуемого пептида. КТФ в дозе 30 и 100 мкг/кг не оказывает влияния на проявление этой реакции. При увеличении дозы пептида до 200 мкг/кг отмечается достоверное угнетение сенсорного внимания к действию тактильных, зрительных и обонятельных стимулов. Тормозной эффект у животных развивается через 15 мин. и сохраняется в течение 2 и 6. Введение КТФ в дозе 200-300

мкг/кг сопровождается понижением в открытом поле всех показателей ориентировочно-исследовательской реакции: латентный период начала реакции у крыс увеличивается в 1,5-2 раза ($P<0,01$), число пересеченных квадратов понижается на 45-56 % ($P<0,01$), число вертикальных стоек - на 60-82 % ($P<0,01$) соответственно. КТФ в дозе 30 и 100 мкг/кг также не оказывает влияния на проявление этой реакции. Отмеченная закономерность носит дозо - зависимый характер. При тестировании характера перестройки угашенной исследовательской реакции в условиях изменения освещенности открытого поля у контрольных животных наблюдается восстановление исследовательской реакции на 82 - 84% от исходного уровня. На фоне введения КТФ в дозе 300 мкг/кг уровень восстановления реакции у животных не превышает 13% и 11%. Результаты проведенного исследования свидетельствуют о том, что дипептид китторфин является высокоэффективным регулятором поведения.

THE ROLE OF L-THIROSYL – L-ARGININE (KYOTORPHIN) IN THE REGULATION OF THE INTEGRATIVE BRAIN ACTIVITY

Semenova T.P., Zakharova N.M., Martynov A.A.

Institute of Cell Biophysics Russian Academy of Sciences, Pushchino, Russia, tat_semenova@mail.ru

Participation of dipeptide of kyotorphin (L-Tyr-L-Arg), the maximum content of which can be found in the areas of neocortex and hypothalamus, was detected in the mechanisms of thermoregulation (Sakurada et al., 1983; Yemelyanova et al., 1992) and analgesia (Inoue et al., 1999; Ochi et al., 2002). However, physiological aspects of its effects on the integrative brain activity remain unexplored. Our previous studies with kyotorphin (КТФ) found neuromodulatory effects of this oligopeptide (Semenova et al., 1996; Kolaeva et al., 2000), and its anticonvulsant activity on models of audiogenic seizures (Semenova, Zakharova, 2006).

The goal of the present study is to identify the role of this peptide in the mechanisms of regulation of the integrative brain activity of animals.

Thirty nine male Wistar rats were used during these experiments. Analysis of the level of the sensory attention was studied according to Marshall's method, exploratory activity - according to open field method. Animals intraperitoneally were injected KTP in doses of 30, 100, 200 and 300 mcg/kg 15 minutes, 2 and 6 hours before the start of the experiment. Control animals would receive equivalent volume of saline.

It was found that the pattern of the influence of the KTP on the level of the directed attention to the sensory stimuli of various modality in animals depends on dose of peptide being studied. By increasing the dose of peptide to 200 mcg/kg was found the credible inhibition of sensory attention to tactile, visual and olfactory stimuli. Inhibitory effect in animals start in 15 minutes and lasts for 2 and 6 hours after the peptide injection. Injections of the KTP in 200-300 mcg/kg dose cause decline in an open field of all indicators of exploratory reaction: rats' latent period increases in 1,5-2 times ($P<0,01$), number of crossed squares decrease by 45-56% ($P<0,01$), number of rearing by 60-82% ($P<0,01$). The dose of 30 and 100 mcg/kg of KTP will not influence these reactions. Noticed pattern is dose dependent. While testing exploratory reaction in a changing open field illumination, control animals showed restoration of exploratory behavior: the number of crossed squares and rearing increases to 82-84% from the initial level. While injection of KTP in dose of 300 mcg/kg increased the level of horizontal and vertical exploratory reactions no more than 13% and 11%. The results of the study proof that dipeptide KTP is high-performance regulator of behavior.

ПЕРИФЕРИЧЕСКОЕ ВОСПАЛЕНИЕ УСИЛИВАЕТ ДЕГЕНЕРАЦИЮ ДОФАМИНЕРГИЧЕСКИХ НЕЙРОНОВ, В КОТОРЫХ ИНДУЦИРОВАНА ГИПЕРПРОДУКЦИЯ АЛЬФА-СИНУКЛЕИНА

Сергеев В.Г., Сергеева Т.Н.

ФГБОУ ВПО Удмуртский государственный университет, Ижевск, Россия, cellbio@ya.ru

В большинстве случаев этиология спорадической формы Болезни Паркинсона (БП) остается невыясненной. Вместе с тем установлено, что ключевым звеном патогенеза БП является персистирующая активация микроглии, которая синтезирует провоспалительные цитокины, повреждающие нейроны. Выяснено, что провоспалительная активация микроглиальных клеток может быть вызвана рядом факторов, среди которых достаточно мощным стимулирующим эффектом обладают бактериальный липополисахарид и гиперпродуцируемый нейронами белок альфа-синуклеин.

Мы исследовали эффект кооперативного действия этих факторов на интенсивность нейродегенерации дофаминергических (ДА) нейронов черной субстанции (ЧС) мозга крыс. Для этого индуцировали гиперэкспрессию нативной формы альфа-синуклеина человека нейронами ЧС крыс, посредством инъекции рекомбинантного адено-ассоциированного вируса (рААВ) в эту область. Экспериментальным путем подбирали титр разведения вируса, вызывающий гибель 50% ДА нейронов ЧС через два месяца после введения. В качестве дополнительной группы использовали животных, у которых одновременно с введением рААВ в черную субстанцию мозга моделировали периферическое воспаление посредством однократной интраперитонеальной инъекции бактериального липополисахарида (ЛПС). Иммуногистохимическим методом исследовали экспрессию в ЧС маркеров микроглиальной активации (СД11, МНС II, Ил 1), а также подсчитывали число ДА нейронов и микроглиоцитов.

Полученные нами данные свидетельствуют о том, что гиперэкспрессия альфа-синуклеина вызывает активацию окружающей микроглии и дегенерацию ДА нейронов. Стимулированная микроглия, синтезирует провоспалительные цитокины и демонстрирует высокую антигенпрезентирующую способность. Периферическое воспаление достоверно увеличивает как количество и интенсивность активации микроглиальных клеток после введения рААВ в черную субстанцию, так и количество погибших нейронов. Кроме того, в этой группе животных отмечается интенсивная инфильтрация лимфоцитов в ткань ЧС, что свидетельствует о вовлеченности адаптивной иммунной системы в нейродегенеративный процесс.

Таким образом, результаты экспериментального исследования свидетельствуют о том, что периферическое воспаление значительно интенсифицирует дегенерацию ДА нейронов ЧС крыс, вызываемую повышением синтеза в нейронах альфа-синуклеина, и демонстрируют ключевую роль микроглии в этих процессах.

PERIPHERAL INFLAMMATION INCREASES THE DEGENERATION OF DOPAMINERGIC NEURONS, WITH HYPERPRODUCTION OF ALPHA-SYNUCLEIN

Sergeev V.G., Sergeeva T.N.

Udmurt State University, Izhevsk, Russia, cellbio@ya.ru

The etiology of sporadic forms of Parkinson's disease (PD) remains unclear. It is known that a key part of the pathogenesis of PD is a persistent activation of microglia, which synthesizes the pro-inflammatory cytokines that damage neurons. It was found that the proinflammatory activation of microglial cells may be caused by several factors, such as bacterial lipopolysaccharide, and neurons protein alpha-synuclein.

We have investigated the effect of the cooperative action of these factors on the neurodegeneration of dopaminergic (DA) neurons in the rat substantia nigra (SN). We have induced overexpression of the human wild alpha-synuclein in SN neurons of rats by injection of recombinant adeno-associated virus (rAAV) in this area. The experimental titer was adjusted by dilution of the virus that causes the death of 50% DA neurons disaster two months after injection. An additional group of animals with rAAV received a single intraperitoneal injection of bacterial lipopolysaccharide (LPS). We investigated the expression of immunoreactive microglial markers (CD11, MHC II, IL-1), and counted the number of DA neurons and microglial cells.

Our data suggest that overexpression of alpha-synuclein causes the activation of microglia and degeneration of the surrounding DA neurons in SN. Stimulated microglia, synthesize proinflammatory cytokines. Peripheral inflammation significantly increases both the number and intensity of activation of microglial cells after the introduction of rAAV in the SN, and the number of dead neurons. In addition, they was a marked infiltration of lymphocytes in the SN, which indicates the involvement of the adaptive immune system in the neurodegenerative process.

Thus, the results of experimental studies suggest that peripheral inflammation significantly intensifies the degeneration of DA neurons with overexpression of alpha-synuclein, and demonstrate the key role of microglia in these processes.

ELECTRICALLY EVOKED RESPONSE IN VISUAL CORTEX FOLLOWING TRANSCORNEAL ALTERNATING CURRENT STIMULATION (tACS) IN NORMAL RATS AND RATS WITH OPTIC NERVE CRUSH

Sergeeva Elena, Henrich-Noack Petra, Sabel Bernhard

Otto-von-Guericke University Magdeburg, Institute of Medical Psychology, Germany,
elenagen.sergeeva@gmail.com

Recovery of vision can be induced by tACS treatment after optic nerve lesions and this improvement in visual perception is thought to be related to reorganisation of bioelectrical brain activity, but the mechanisms are still unclear. In rats with severe optic nerve crush we previously found that tACS-induced long-term retinal ganglion cell protection was not accompanied by functional restoration and the EEG also was not influenced by the treatment. In normal animals without lesion of optic nerve some moderate shift of EEG spectra power was observed. Based on this we hypothesized that the applied stimulating intensities, pulse durations and frequencies which promote the alteration of brain activity in normal rats were not appropriate for damaged visual system. Therefore the appropriate tACS parameters should be identified. For that our objectives were: (1) to evaluate electrophysiological correlates of tACS, i.e. electrical evoked response (EER); (2) to define the thresholds of EER on different tACS parameters in normal rats and rats with optic nerve crush.

We used gold ring stimulating electrodes on the cornea with a reference electrode screwed into the occipital bone. Square biphasic pulses, one per second, were applied with a number of different pulse durations: 0.5, 1, 2, 5, 10 msec, and intensities: 50, 100, 150, 200, 300, 400 μ A. EEG was recorded from the visual cortex. To assess markers of visual function, visual evoked potentials (VEPs) were registered. To evaluate the response on tACS with different parameters EERs were averaged over 100 stimulus repetitions for each combination. Since facilitated or inhibited responses are shown depending on spacing of separate stimuli, we additionally raised the issue of frequencies' impact on EER. For that the pulse trains with wide frequency rate were used.

Evaluation of amplitudes and latencies of components can reveal the EER origin, particularly when comparing the EER with VEP. Thereby, it will be possible to identify the target site for tACS treatment and clarify optimal parameter settings for tACS to achieve maximal visual responses. *Supported by ERA-net project REVIS*

ФАГОЦИТАРНАЯ АКТИВНОСТЬ И АПОПТОЗ У МУЖСКОГО НАСЕЛЕНИЯ П.НЕСЬ НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА В УСЛОВИЯХ КЛИМАТИЧЕСКОГО СТРЕССА

Сергеева Т.Б., Стирманова А.Ю.

Учреждение Российской академии наук Институт физиологии природных адаптаций Уральского отделения РАН (ИФПА УрО РАН), Архангельск, Россия, eli1255@ya.ru

Ненецкий автономный округ расположен на севере Восточно-Европейской равнины, большая часть расположена за Полярным кругом. Частая смена воздушных масс — причина постоянной изменчивости погоды. Климат суровый: средняя температура января от -12°C на юго-западе до -22°C на северо-востоке, средняя температура июля от $+6^{\circ}\text{C}$ на севере до $+13^{\circ}\text{C}$ на юге; количество осадков — около 350 мм в год; многолетняя мерзлота.

Обследовано 43 мужчины, жители посёлка Несь (НАО), на момент обследования все были практически здоровы. Определяли фагоцитарную активность нейтрофилов, содержание в периферической крови лимфоцитов с рецепторами CD10⁺, CD71⁺, CD95⁺.

Анализ показал, что уровень среднего содержания клеток с рецепторами к апоптозу (CD95⁺) составил $0,47 \pm 0,04 \cdot 10^9$ кл/л, при этом у 33% обследуемых мужчин регистрируется повышенное среднее значение апоптоза, а у 47% респондентов пониженное.

Фагоцитарное число у обследуемых составило в среднем $4,94 \pm 0,20$. При этом в 49% случаев у мужчин было отмечено снижение активных фагоцитов.

Средний уровень содержания клеток - носителей CD10⁺ - раннего антигена В – клеток предшественников В - лимфоцитов, маркера лимфолиферации, составляет $0,34 \pm 0,03 \cdot 10^9$ кл/л, что не превышает общепринятые физиологические нормы.

Среди обследуемых мужчин достаточно часто выявляются аномально высокие концентрации клеток с антигенной детерминантой к трансферрину CD71⁺ в среднем в 35% случаев, среднее содержание CD71⁺ составило $0,45 \pm 0,04 \cdot 10^9$ кл/л, и не выходит за границы общепринятых физиологических норм.

Корреляционный анализ выявил крайне низкие значения коэффициента между уровнями апоптоза (CD95⁺) и фагоцитарной активностью (ФА) лимфоидных клеток: ФА×CD95⁺, $r=0,02$. Уровни лимфолиферации (CD10⁺) обратно пропорциональны фагоцитарной активности лимфоцитов: ФА×CD10⁺, $r=-0,15$; $p<0,05$.

Таким образом, у мужчин, проживающих в условиях крайнего Севера изменение уровня апоптоза происходит не зависимо от фагоцитарной активности лимфоидных клеток. При этом увеличение концентраций клеток – носителей CD10⁺, CD71⁺ у 35% обследуемых мужчин стимулирует интенсивность процессов апоптоза. Вероятно, рост уровней лимфолиферации (CD10⁺) и апоптоза (CD95⁺), является компенсаторной реакцией на климатический стресс.

INVESTIGATION OF PHAGOCYtic ACTIVITY AND APOPTOSIS AT NES SETTLEMENT (NENETS AUTONOMOUS AREA) MEN THAT LIVING IN STRESS CLIMATE CONDITIONS

Sergeeva T.B., Stirmanova A.Yu.

Institute of Environmental Physiology Ural Branch RAS, Archangelsk, Russia, eli1255@ya.ru

Nenets Autonomous Area located in north of East-European land and major part are over polar territory. A lot of air mass changes is a reason of weather changeable. The climate in this territory is very severe: medium January temperature in South-West part -12°C but in South-East part -22°C ; medium June temperature in North $+6^{\circ}\text{C}$ but in South $+13^{\circ}\text{C}$; rainfall amount — near 350 mm/year; мм в год; frozen subsoil.

A 43 healthy men living in Nes settlement (Nenets Autonomous Area) were investigated. It was detected in blood: neutrophil phagocytic activity, lymphocyte with receptors to CD10⁺, CD71⁺ and CD95⁺.

Our analysis shown that mean of cells with receptors to apoptosis (CD95⁺) were $0,47 \pm 0,04 \cdot 10^9$ cell/l. In this time 33% person have increasing, but 47% decreasing of this one.

The mean of phagocytic activity were $4,94 \pm 0,20$, but in 49% cases were registered decreasing of this one.

The mean of cells with receptors to CD10⁺ (precocious B-antigen, B-cell precursors, lymphproliferation marker) accounts $0,34 \pm 0,03 \cdot 10^9$ cell/l. That is not beyond to normal physiological limits.

In some person (in 35% cases) we revealed high number with abnormal high concentrations of cells with antigen determinant to transferrin CD71⁺ (mean $0,45 \pm 0,04 \cdot 10^9$ cell/l). This mean were not beyond to normal physiological limits.

The correlation analysis revealed a little interrelation of apoptosis (CD95⁺) number with phagocytic activity ($r=0,02$). The lymphproliferation (CD10⁺) correlated with phagocytic activity negatively ($r=-0,15$; $p<0,05$).

So, at men living in severe circumpolar territories the apoptosis changes occur aside from phagocytic activity. In this time the person has increasing of CD10⁺, CD71⁺ (35% cases) that stimulate apoptosis intensity. It's probably lymphproliferation (CD10⁺) and apoptosis (CD95⁺) increasing is compensatory reaction to climate stress effects.

ВЛИЯНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ИМПУЛЬСНОЙ ГИПЕРГРАВИТАЦИОННОЙ ВИБРАЦИОННОЙ НАГРУЗКИ РАЗЛИЧНОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ НА ХАРАКТЕР МОЗГОВОЙ АКТИВНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Сергеева М.С., Пятин В.Ф., Королев В.В., Коровина Е.С.

Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия, korovina_ekateri@mail.ru

Целью настоящего исследования было изучить влияние воздействия импульсной гипергравитационной вибрационной нагрузки (ИГВН) различной интенсивности на характер мозговой активности человека. У испытуемых (15 девушек правшей, 17-19 лет) регистрировалась ЭЭГ монополярно от симметричных лобных (F3, F4), височных (T5, T6), затылочных (O1, O2) отведений, зоны vertex (Cz) и центральной теменной зоны (Pz) по системе 10-20% с помощью системы «Нейрокартограф» в состоянии покоя (фон), сразу после воздействия ИГВН, после 30-секундной работы тренажера без воздействия ИГВН (шум). Время ввода одной записи ЭЭГ составляло 1 минуту. Для воздействия ИГВН использовался тренажер Power Plate (Голландия). При этом обе ноги испытуемого, сидевшего в электроэнцефалографическом кресле, помещались на платформу тренажера. Использовались два режима воздействия: Low (частота смещения платформы – 30 Гц, амплитуда вертикального смещения – 2 мм, импульсное ускорение – 1,8g, продолжительность – 30 сек) и High (частота смещения платформы – 30 Гц, амплитуда вертикального смещения – 4 мм, импульсное ускорение -3,17g, продолжительность – 30 сек).

Установлено, что при нагрузке низкой интенсивности в дельта-диапазоне мощность увеличивалась у 40-46% испытуемых: в левом фронтальном отведении (F3, на 66,4 %, $p<0,001$); в Pz отведении (на 60,5%, $p<0,05$); в темпоральных отведениях левой и правой гемисферы (T5 и T6) соответственно на 51,25 %, $p<0,05$ и 50,28%, $p<0,01$. При нагрузке высокой интенсивности в дельта-диапазоне значение мощности возросло во всех отведениях у 46-61% испытуемых (кроме Pz): в F3 отведении (на 83,96%, $p<0,01$); в F4

отведении (на 51,82%, $p < 0,01$); в Cz отведении (на 68,54%, $p < 0,05$); в T5 отведении (на 86,5%, $p < 0,05$); в T6 отведении (на 46,51%, $p < 0,01$); в O1 отведении (на 54,83%, $p < 0,05$); в O2 отведении (на 68%, $p < 0,01$). Также установлено, что воздействие шума, издаваемого при работе тренажера, не влияет на изменение характера мозговой активности при ИГВН, т. е. не вызывает явления синхронизации.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что ИГВН обеих интенсивностей вызывает реакцию синхронизации преимущественно в дельта диапазоне, причем при нагрузке высокой интенсивности она носит более генерализованный характер. Таким образом, ИГВН способствует повышению эффективности взаимодействия стволовых структур, лимбико-ретикулярной и стрио-таламо-кортикальной систем мозга.

EFFECT OF EXPOSURE TO PULSED GIPERGRAVITATIONAL VIBRATION LOAD OF VARYING INTENSITY ON HUMAN BRAIN ACTIVITY

Sergeeva M.S., Pyatin V.F., Korolev V.V., Korovina E.S.

Samara State Medical University, Samara, Russia, korovina_ekateri@mail.ru

The purpose of this study was to examine the effect of exposure to pulsed gipergravitatsionnoy vibration load (PGVL) of varying intensity on human brain activity.

In subjects (15 female right-handed, 17-19 years) was recorded monopolar EEG from symmetrical frontal (F3, F4), temporal (T5, T6), occipital (O1, O2) leads, zone vertex (CZ) and central parietal zone (Rz) in 10-20% of the system through a system of "Neyrokartograf" at rest (background), immediately after exposure PGVL, after 30 seconds of the simulator without affecting PGVL (noise).

The time of registration of one EEG was 1 minute. For the impact PGVL used a simulator Power Plate (Holland). In this case both legs of the subject, sitting in the EEG chair, placed on a platform simulator. We used two levels of impact: Low (frequency shift platform - 30 Hz, the amplitude of the vertical displacement - 2 mm, pulsed acceleration - 1,8 g, duration - 30 seconds) and High (frequency shift platform - 30 Hz, the amplitude of the vertical displacement - 4 mm, pulsed acceleration -3,17 g, duration - 30 seconds).

Found that at low intensity load in the delta range power increased in 40-46% of the subjects: in the left frontal site (F3, at 66,4%, $p < 0,001$); in the Pz site (at 60,5%, $p < 0,05$); in the temporal leads of the left and right hemisphere (T5 and T6), respectively, at 51,25%, $p < 0,05$ and 50,28%, $p < 0,01$. At a load of high intensity in the delta band power value increased in all leads in 46-61% of the subjects (except Pz): in F3 site (at 83,96%, $p < 0,01$); in F4 site (at 51,82 % , $p < 0,01$); in Cz site (at 68,54%, $p < 0,05$); in T5 site (at 86,5%, $p < 0,05$); in T6 site (46, 51%, $p < 0,01$); in O1 site (at 54,83%, $p < 0,05$); in O2 site (68%, $p < 0,01$). Also found that the impact of noise when operating the simulator does not affect the change in the nature of brain activity during PGVL, i.e. does not cause synchronization.

The results indicate that PGVL both intensities causes a reaction synchronization primarily in the delta band, with the load of high intensity, it is more generalized. Thus, PGVL promotes increase of efficiency the interaction of stem structures, limbico-reticular and strio-thalamo-cortical brain systems.

ПОКАЗАТЕЛИ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ЛИТОФАГИАЛЬНОГО ФАКТОРА ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ

Сергиевич А.А.

Амурская государственная медицинская академия, Благовещенск, Россия, altexes@mail.ru

На сегодняшний день существует несколько взглядов на происхождение феномена литофагии. Одни исследователи связывают данное явление с наличием «минерального голода», другие с активацией инстинктивного стремления восстановить вещественный состав и функции различных систем организма, подвергающиеся рассогласованию под воздействием неблагоприятных средовых стресс-факторов. При этом в некоторых работах сообщается, что подобные состояния могут возникать как на фоне, так и после психофизиологической дизадаптации. Целью настоящей работы явилось изучение качественных и количественных параметров инструментального пищедобывательного поведения у лабораторных крыс-самцов с различной типологической принадлежностью (с изначально высокими, средними и низкими когнитивными способностями) с учетом предпочтения выбора в пищевом рационе минерального компонента (цеолита Сахалинского происхождения). В качестве экспериментальной установки использовалось модульное устройство, позволяющее регистрировать мотивационно-энергетический и когнитивный компоненты поискового поведения. Результаты наблюдения показали, что на предварительном этапе тестирования 76,2 % животных из средней типологической выборки в условиях экспериментального стресса отдадут предпочтение выбора пище, содержащей добавку в виде измельченного цеолита. У особей с низкими когнитивными способностями данное значение составило 39,8 %, с высокими 94,5 % (в обоих случаях разница долей в сравнении с средней группой было достоверно значимой). На основном этапе тестирования, сравнивая значения когнитивного показателя вышеупомянутых животных с контролем (не предпочитавших минеральную добавку), выяснилось, что во всех типологических группах оптимизируются показатели мотивационно-энергетической и когнитивной сфер именно у той категории особей, которые предпочитали и в дальнейшем в пищевом рационе цеолит. На третьем этапе эксперимента с последующим обязательным кормлением всех особей (как контрольных, так и экспериментальных) совершенствование показателей инструментального поведения отмечалось только у тех представителей, которые на первом этапе эксперимента изначально предпочитали выбор пищи с

минералом. Таким образом, следует отметить, что чем выше изначальный уровень когнитивных способностей у лабораторных крыс, тем выше степень стрессированности в условиях эксперимента, а также доля животных с предпочтением минерального рациона. При этом доминирование процессов обучения в ходе тестирования последних (на всех этапах наблюдения), по-видимому, связано с вторичными эффектами цеолита, обладающего высокой физиологической активностью.

INDICATORS INSTRUMENTAL BEHAVIOR WHEN EXPOSED TO LITOPHAGYC FACTORS OF EXTERNAL ENVIRONMENT

Sergievich A.A.

Amur state medical academy, Blagoveshchensk, Russia, altexes@mail.ru

For today there are some sights at a phenomenon origin litophagyc. One researchers connect the given phenomenon with presence of "mineral hunger», others with activation of instinctive aspiration to restore material structure and functions of various systems of the organism, exposed to a mismatch under the influence of adverse external stresses-factors. Thus in some works it is informed that similar conditions can arise both against, and after psychophysiological disadaptation. The purpose of the present work was studying of qualitative and quantitative parameters tool behavior at laboratory rats-males with a various typological accessory (with initially high, average and low cognitive abilities) taking into account preference elections in a diet of a mineral component (zeolite of the Sakhalin origin). As experimental installation the modular device was used, allowing to register motivation-power and cognitive components of search behavior. Results of supervision have shown that at a preliminary stage of testing of 76,2 % of animals from an average typological sample in the conditions of experimental stress prefer a choice of the food containing an additive in the form of crushed zeolite. At individuals with low cognitive abilities the given value has made 39,8 %, from high 94,5 % (in both cases a difference of shares in comparison with average group was authentically significant). At the basic stage of testing, comparing values cognitive an indicator of aforementioned animals with control (not preferring a mineral additive), it was found out that in all typological groups indicators motivations-power and cognitive spheres at that category of individuals which preferred and further in a diet zeolite are optimized. At the third stage of experiment with the further obligatory feeding of all individuals (both control, and experimental) perfection of indicators of tool behavior was marked only at those representatives who at the first stage of experiment initially preferred a food choice c a mineral. Thus, it is necessary to notice that the above primary level abilities at laboratory rats, the above degree stressgeneration in experimental conditions, and also a share of animals with preference of a mineral diet. Thus domination of processes of training during testing of the last (at all stages of supervision) apparently is connected with secondary effects of the zeolite possessing high physiological activity.

УСТОЙЧИВОСТЬ КЛЕТОК ПИГМЕНТНОГО ЭПИТЕЛИЯ СЕТЧАТКИ К ИЗБЫТОЧНОМУ ОСВЕЩЕНИЮ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ПРОЦЕССОВ СТАРЕНИЯ

Сережникова Н.Б.,¹ Погодина Л.С.,¹ Липина Т.В.,¹ Трофимова Н.Н.,² Зак П.П.²

Биологический факультет Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова¹, ФГБУ науки Институт биохимической физики имени Н.М. Эмануэля РАН², Москва, Россия;
E-mail: natalia.serj@yandex.ru

Жизнедеятельность сетчатки в значительной степени определяется нативностью клеток ретинального пигментного эпителия (РПЭ), и их повреждение может лежать в основе возрастных ретинопатий. При этом, свет, наряду с информационными зрительными функциями, одновременно является и кофактором возрастных дегенеративных изменений в самой сетчатке и в РПЭ. В последние годы разрабатывается экспериментальная животная модель процессов старения сетчатки в ускоренном временном режиме - японский перепел (*Coturnix japonica*), что объясняется его коротким периодом жизни (1,5 – 2 года) и таким же, как у человека, основным маркером старения клеток РПЭ – пигментом липофусцином.

В данной работе с помощью трансмиссионной электронной микроскопии были изучены структурные изменения клеток РПЭ самок японского перепела по мере их старения (возрастом 9, 25, 39, 78 недель) при облучении светом фототоксичного синего диапазона (спектральная полоса - 440-460 нм, дозы 1-4 Дж, время облучения - 40 минут). Полученные результаты свидетельствовали о выраженных изменениях в ультраструктуре РПЭ, как по мере старения птиц, так и в результате световых воздействий. Согласно проведенной морфометрической обработке наиболее характерными признаками старения клеток РПЭ птиц возрастом 1,5 года, по сравнению с более молодыми, были: 1) увеличение удельного объема липофусцина с $0,3 \pm 0,1\%$ до $2,4 \pm 0,7\%$ на единицу объема цитоплазмы клетки РПЭ; 2) двукратное снижение численности миелоидных телец, образование которых связывают с процессами фагоцитоза клеток РПЭ; 3) увеличение числа митохондрий необычной формы (имеющих на срезах вид колец или изогнутых гантелей), изредка встречающихся у молодых птиц, до 12% по отношению к их общему количеству в клетке. Значительное (трехкратное) увеличение численности измененных митохондрий можно было наблюдать также и у молодых 9-недельных птиц при световом облучении их глаз. Вместе с тем, облучение этих молодых птиц приводило к примерно 30%-му повышению численности миелоидных телец, что возможно отражает усиление процессов фагоцитоза клеток РПЭ. У птиц более старшего возраста значительных изменений в ультраструктуре клеток РПЭ после фотооблучения не обнаружено.

В целом, в проведенной работе было установлено, что в качестве одного из наиболее демонстративных субклеточных маркеров как старения, так и фотоповреждения клеток РПЭ японского перепела можно рассматривать состояние их митохондрия.

RESISTANCE OF RETINAL PIGMENT EPITHELIUM CELLS TO HIGH-INTENSITY LIGHT IN AN EXPERIMENTAL MODEL OF RETINA AGING

Serezhnikova N.B.,¹ Pogodina L.S.,¹ Lipina T.V.,¹ Trofimova N.N.,² Zak P.P.²

M.V. Lomonosov Moscow State University¹, Moscow, Russia;

N.M. Emanuel Institute of Biochemical Physics Russian Academy of Sciences², Moscow, Russia;

natalia.serj@yandex.ru

Viability of retina is largely determined by normal retinal pigment epithelium (RPE) function, and RPE injury underlies age-related retinopathy in some cases. Light, along with informational visual functions, is a cofactor of age-related degenerative changes in retina and in RPE. Recently the Japanese quail (*Coturnix japonica*) is served as experimental animal model of accelerated aging of retina. This organism has rather short lifespan (about 1,5 -2 years) and the same major aging marker as at human RPE cells – pigment lipofuscin.

Structural changes of RPE were studied in Japanese quails females (age 9, 25, 39, 78 weeks) by transmission electron microscopy after blue light damage (spectral band – 440-460 nm, doses 1-4 J, exposure time – 40 min). Our results indicated to significant changes in RPE ultrastructure both during quail aging and after light irradiation. Morphometric analysis revealed the most characteristic features of RPE cells of 1,5 years-old birds (in comparison with young age), such as: 1) increase in relative volume of lipofuscin – from 0,3±0,1% to 2,4±0,7% per cytoplasm unit of RPE; 2) 2-fold decrease in myeloid bodies quantity, which could reflect phagocytosis level of RPE; 3) increase in quantity of mitochondria of unusual shapes up to 12% per their total amount in cell. Significant 3-fold increase in such mitochondria number was also noted in RPE of young quails at the age of 9 weeks after their retina photobleaching. At the same time blue light irradiation of young quail RPE led to about 30% growth of myeloid bodies quantity. This fact could be related to phagocytosis intensification in RPE.

So our study revealed that the most demonstrative subcellular markers of Japanese quail RPE cell state at aging and under photodamage are mitochondria.

ДИНАМИКА ЭЭГ ВЕНТРАЛЬНОГО ГИППОКАМПА, МЕДИАЛЬНОЙ ПРЕФРОНТАЛЬНОЙ КОРЫ И МИНДАЛИНЫ ПРИ ВОСПРОИЗВЕДЕНИИ УСЛОВНОГО РЕФЛЕКСА ОДНОСТОРОННЕГО ИЗБЕГАНИЯ

Серков А.Н., Серкова В.В., Майоров В.И.

МГУ имени М.В.Ломоносова биологический факультет, Москва, Россия a@neuroiology.ru

Целью работы было изучение динамики ЭЭГ вентрального гиппокампа (Г), медиальной префронтальной коры (К) и базолатеральной миндалины (М) во время выработки и воспроизведения условного рефлексa (УР) одностороннего активного избегания. Крыс линии Вистар (n=9) обучали в ответ на условный сигнал (УС – звук 8 кГц, 80 дБ) переходить в безопасный отсек камеры, предварительно вживив электроды в К, Г и М. Если реакция отсутствовала в течение 10 сек, животное получало электрическое болевое раздражение (1 мА, до 5 сек). Сразу после перехода звук (и электрическое раздражение) выключали, крыс с задержкой в 1 – 2 мин. переносили обратно в опасный отсек. Выработка УР занимала 1 – 10 сочетаний. С каждым животным проводили 3 опыта по одному в день, 20 – 30 предъявлений УС за опыт. Частотно-временную динамику ЭЭГ оценивали при помощи вейвлет-преобразования, синхронизацию – по функции когерентности и модифицированному индексу фазовой задержки [Vinck M et al., 2011], кроссчастотную фазово-амплитудную модуляцию по индексу модуляции [Tort ABL et al., 2010], «направление» синхронизации – по методу анализа Гранджера (Granger causality – [Seth AK, 2010]). По характеру ЭЭГ в отдельном испытании УР можно выделить три фазы. 1) Во время ожидания УС в К и в меньшей степени в Г и М регистрировалась низкочастотная активность (2-5 Гц), распространяющаяся (Granger causality) из К, тета – ритм частотой 5 – 7 Гц присутствовал в Г и в меньшей степени в К и М. Во всех структурах наблюдалась ярко выраженная фазово-амплитудная модуляция гамма – активности (в двух диапазонах: 30 -70 и 70-150 Гц) со стороны низкочастотной активности К, а в Г также со стороны собственного тета-ритма. 2) При выполнении инструментального движения условный сигнал вызывал всплеску высокочастотного, синхронизированного между структурами тета-ритма, распространявшегося из Г (Granger causality), частота которого падала с 9 – 11 Гц сразу после включения условного сигнала до 5-7 Гц после перехода в безопасный отсек. Тета – ритм в Г опережал по фазе тета-ритм в К и М в среднем на 0,8 и 0,98 рад. (что соответствует задержке в 15 – 20 мс). Низкочастотная модуляция гамма - активности сменялась тета-модуляцией во всех структурах. 3) При переходе в безопасный отсек частота тета-ритма понижалась до 5 – 7 Гц, модуляция гамма-активности пропадала. Низкочастотная (2 – 5 Гц) фазово-амплитудная модуляция гамма – активности в К, была зарегистрирована в работе Sh. Fujisawa, G. Buzsaki [2011] и предшествовала выбору направления в Т-образном лабиринте. Можно предположить, что в обоих случаях эта активность является частью механизма предустановки ("set"), необходимой для правильного и быстрого выполнения предстоящего движения.

THE EEG DYNAMIC OF VENTRAL HIPPOCAMPUS, MEDIAL PREFRONTAL CORTEX AND AMYGDALA DURING ONE-SIDE CONDITIONED AVOIDANCE

Serkov A.N., Serkova V.V., Maiorov V.I.

Lomonosov Moscow State University faculty of biology, Moscow, Russia, a@neuroiology.ru

The aim of current study was to investigate EEG dynamic of ventral hippocampus (vHPC), medial prefrontal cortex (mPFC) and basolateral nucleus of amygdala (BLA) during learning and execution of one-side conditional avoidance reflex. Animals (rat Wistar, n=9) were trained to escape the unsafe compartment up to the conditional stimulus (CS – sound 8kHz, 80 dB). If there was no right reaction during 10s animals get the footshock (1 mA, up to 5s). CS was switched off after escape (or after footshock). animals were replaced in unsafe compartment after 1-2 min. Training conditioned avoidance was held for about 1-10 trials. Every animal get 3 session days of 20-30 trials in every session. Before training nichrome wire electrodes were implanted bilaterally into mPFC, vHPC and BLA for EEG record. EEG dynamic determine with wavelet transform, coherence, phase locking index [Vinck M et al., 2011], cross frequency phase amplifier modulation index [Tort ABL et al., 2010] and granger causality [Seth AK,

2010]. We separate 3 EEG phases for conditional avoidance reaction. 1) During waiting CS in unsafe compartment of the chamber EEG in all structures was characterizing by low frequency activity of 2-5 Hz with maximum expression for mPFC, and which source was also in mPFC (Granger causality). During these phase EEG in all structures also was characterizing by theta activity (5-7 Hz) with maximum expression for vHPC, and which source was also in vHPC (Granger causality). In all structures we registered gamma-activity phase-amplitude modulation (in two band ranges 30-70 and 70-150 Hz) by low-frequency mPFC activity and in HPC by self theta-rhythm. 2) CS (during realization of instrumental movement) evoked high frequency theta-burst synchronized in all structures, sources of which was in vHPC (Granger causality). This theta-burst demonstrate stable frequency dynamic from 9-11 Hz (CS started) to 5-7 Hz (termination of the instrumental movement). Theta rhythm in vHPC passed ahead in phase theta rhythm in mPFC and BLA an average of 0.8-0.98 radian (15-20 ms-delay). And low-frequency γ -modulation changed on theta-modulation in all structures. 3) After termination of the instrumental movement in safe compartment of the chamber frequency of theta rhythm came to 5-7 Hz and modulation of was dissipating. According to Sh. Fujisawa, G. Buzsaki [2011], phase amplitude modulation of gamma-activity by mPFC low frequency (2-5 Hz) predicted the choice of direction in T-like maze. In accordance with our results, this suggest that gamma-modulation can be a part of the 'set'-mechanisms, which necessary for quick and right realization of the instrumental movement.

УСИЛЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СИНХРОНИЗАЦИИ ЭЭГ МЕДИАЛЬНОЙ ПРЕФРОНТАЛЬНОЙ КОРЫ И ВЕНТРАЛЬНОГО ГИППОКАМПА ПРИ ДЛИТЕЛЬНОЙ ПОТЕНЦИАЦИИ ГИППОКАМПО-КОРКОВЫХ СВЯЗЕЙ

Серков А.Н., Георгиевская К.Б., Майоров В.И.

МГУ имени М.В.Ломоносова биологический факультет, Москва, Россия a@neuroiology.ru

ЭЭГ медиальной части префронтальной коры (К) и вентрального гиппокампа (Г) синхронизированы в полосе частот тета-ритма (4-8 гц). Моносинаптические проекции Г в К характеризуются способностью к длительной потенциации (ДП) фокальных вызванных потенциалов ВП. Приводит ли увеличение синаптической эффективности к усилению синхронизации ЭЭГ между этими структурами?

Опыты проведены на 8 свободно подвижных крысах Вистар. Для регистрации ВП и электрической стимуляции в медиальную префронтальную К (AP+3; L0,7; H3 - 5) и вентральный Г (AP-6,4; L5,5; H4,5 - 5,5) билатерально вживляли нихромовые электроды диаметром 150 — 200 мкм. Тестовое раздражение Г проводили одиночными импульсами (0,2 мс), вызывающими ответ величиной в 40 % от максимального, которые подавали 1 раз в 30 сек в течение 2-4 часов до и после тетанизации. Для выработки ДП Г тетанизировали 2 пачками импульсов с интервалом 10 мин (50 имп, 250 Гц, 0,2 мсек, амплитуда равна амплитуде тестовых импульсов). Мощность тета-ритма, когерентность, индекс фазовой синхронизации [Lachaux J-P et al. 1999; Melloni L. et al. 2007] и индекс кросс-частотной фазово-амплитудной модуляции гамма-ритма в К со стороны тета-ритма в Г [Tort ABL, 2010], определяли в отрезках записей длительностью 30 сек между тестовыми импульсами.

В ответ на тестовую стимуляцию Г в медиальной префронтальной К регистрировали моносинаптические негативно-позитивные ВП с латентным периодом негативного пика 15 - 20 мсек. Тетанизация вызывала длительное, в течение нескольких часов, увеличение ВП на тестовую стимуляцию Г на 150-300 %. На фоне ДП наблюдалось статистически значимое усиление: 1) мощности тета-ритма в Г, 2) когерентности и фазовой синхронизации ЭЭГ Г и К в тета-диапазоне и 3) кросс-частотной модуляции мощности гамма-активности (30-70 гц) в К в зависимости от фазы тета-ритма в Г. Величина всех использованных индексов синхронизации положительно коррелировала с мощностью тета-ритма Г. Это предполагает, что основной вклад в усиление синхронизации после тетанизации может вносить возрастание мощности тета-ритма. Однако во всех случаях усиление синхронизации ($p < 0,01$) наблюдалось также при сравнении интервалов со статистически неразличающимися ($p > 0,2$) значениями мощности тета-ритма.

Таким образом, увеличение эффективности моносинаптических связей между вентральным гиппокампом и медиальной префронтальной корой вызывает усиление синхронизации ЭЭГ в тета-диапазоне между этими структурами.

INCREASED EEG SYNCHRONIZATION DURING LTP IN THE HIPPOCAMPAL AFFERENT FIBER SYSTEM TO THE MEDIAL PREFRONTAL CORTEX

Serkov A.N., Georgievskaja K.B., Maiorov V.I.

Lomonosov Moscow State University faculty of biology, Moscow, Russia, a@neuroiology.ru

EEG of medial prefrontal cortex (mPFC) and ventral hippocampus (vHPC) are synchronized in theta range band (4-8 Hz). Hippocampal monosynaptic afferent fiber system to mPFC generates stable LTP of local evoked potential after tetanization. The aim of our study is to investigate whether the increase of synaptic efficacious leads to enhancing of EEG synchronization.

Freely moving Wistar rats (n=8) were taken to experiment. Standard nichrome wire electrodes 150 – 200 μ m in diameter were implanted into mPFC (AP+3; L0.7; H3 - 5) and vHPC (AP-6.4; L5.5; H4.5 – 5.5) for record local potentials and electric stimulation. Single impulses (200 μ s duration, 40% of maximal amplitude) were delivered every 30 s during 2-4 hours before and after tetanization in vHPC as test stimuli. LTP induction was induced by 2 series of impulses (50 ones with test impulses amplitude, 250 Hz, 200 μ s, 10 min between series). Theta power, coherence, phase locking index [Lachaux J-P et al. 1999; Melloni L. et al. 2007] and cross frequency phase amplitude modulation index of gamma power in mPFC from theta power in vHPC [Tort ABL et al, 2010] were determined for EEG 30 sec duration records between test impulses.

Test stimulation of vHPC evoked negative-positive monosynaptic responses in mPFC with 15 – 20 mc latencies of negative peak. Tetanization leads to stable, long lasting (during several hours) 150 – 300% increase of test evoked potentials. During LTP there were observed statistically significance increase of: 1) teta-power in vHPC, 2) coherence and phase locking index of synchronization between mPFC and vHPC in theta-band range,

3) cross frequency modulation of gamma power (30-70 Hz) in mPFC from phase of theta wave in vHPC. All synchronizations indexes values show positive correlation with theta-power in vHPC. This suggest, that theta-power increase in vHPC gives main contribution to the enhancing of synchronization during LTP. However, increases in all cases of synchronization ($p < 0.05$) were observed also within the intervals with statistically undiscriminative ($p > 0.2$) theta-power values.

Thus, the increase of efficacy of monosynaptic connections between vHPC and mPFC leads to enhancing of EEG synchronization between these structures in theta-band range.

НЕГАТИВНОЕ СОСТОЯНИЕ, СПРОВОЦИРОВАННОЕ ОСОБЕННОСТЯМИ ПАМЯТНОГО СЛЕДА

Серкова В.В., Никольская К.А.

Московский государственный университет им. Ломоносова, биологический факультет, Москва, Россия.
dulsin@mail.ru

На сегодняшний день выяснение природы памяти является центральным вопросом когнитивных наук, физиологии и медицины. Однако современные нейрофизиологические и психологические методы анализа в силу своих ограничений не позволяют разобраться в особенностях функционирования памяти. В связи с тем, что экспериментально был получен факт запечатления пространственной информации по типу импринтинга во взрослом состоянии (Бережной, Никольская 2011), представляло интерес выяснить, как этот феномен повлияет на поведенческую пластичность.

Для ответа на этот вопрос мышам линии BALB/c предлагали две лабиринтные среды меньшего (среда А) и большего (среда Б) объема, при этом первая являлась частью второй. Отличия состояли в том, что в среде Б имелись и прямой, и обходной варианты подхода к подкрепляемым кормушкам, в то время как в среде А – только обходной вариант. В отличие от контроля, опытным группам предварительно предоставлялась возможность познакомиться с лабиринтом А (1, 2 и 4 пробы), после чего путем снятия перегородок мыши оказывались в среде Б, где они должны были сформировать сложный пищедобывательный навык в условиях свободного выбора.

Выяснилось, что вне зависимости от частоты и интервала между повторами пространственная информация, полученная уже в первой пробе устойчиво воспроизводилась на протяжении всего исследования, несмотря на то, что у животных существует инстинктивное предпочтение прямого пути. Такие признаки поведения, как низкая вероятность подкрепления, малое число проб, неустойчивость и низкая организованность навыка позволяли предположить о наличии конфликтного состояния, обусловленного существованием в оперативной памяти двух конкурирующих образов среды, в следствие чего оптимизация навыка оказывалась невозможной. Перевод животных в первоначально зафиксированную среду (лабиринт А) предполагал, по нашему мнению, нивелирование конфликтного состояния.

Однако мы получили неожиданный результат. Несмотря на оптимальный уровень голода и адекватный межопытный интервал, возвращение в среду А лишь ухудшило картину поведения: животные активно избегали пищевые зоны, не брали подкрепление, в ряде случаев демонстрировали снижение двигательной активности, усилились психо-эмоциональные реакции раздражительного типа. Паттерн психо-эмоциональных проявлений, негативная реакция на изменение в среде, активное сопротивление переменам, большое число «ритуальных» элементов маршрута, навязчиво воспроизводящихся от опыта к опыту позволяют высказать, что по своим проявлениям поведение животных имеет сходные черты с описанными в клинике расстройствами по типу аутизма.

Высказывается предположение о том, что запечатленный образ (гештальт), независимо от числа дискретных пространственных впечатлений, полученных в период сенситивного состояния, в качестве целостной и единственной структуры будет извлекаться в оперативную память и при необходимости подвергаться информационному процессингу.

NEGATIVE STATE CAUSED BY MEMORY STRUCTURE

Serkova V.V., Nikolskaya K.A.

Lomonosov Moscow State University, fakulty of biology, Moskow, Russia, dulsin@mail.ru

Nowadays the nature of memory organization is a principal question of cognitive science, medicine and neuroscience. However, contemporary neurophysiological and psychological methods of analysis couldn't adequately study out questions of memory organization. Taking into account the fact of imprinting-like spatial memory in adult age (Berezhnoy, Nikolskaya 2011), it was interesting how this phenomena would determine a plasticity of behavior.

To answer this question two different mazes were suggested to mice (BALB/c): maze of low spatial volume (maze A) and maze of full volume (maze B), including maze A as a part of it. Despite the overall similarity, there was a principal difference between mazes: maze B had two ways from the enter to reward (direct and indirect) but in maze A there was only one indirect way. In contrast to control group, experimental group at first trials (1,2 and 4 trials) had been exposed to maze A and only than was put into maze B where they had to form a complicated habit.

It turned out, that information acquired in first trial was persistently reproduced during all experiment time, and this phenomenon didn't depend of number and frequency of its repeating. Such facts as low probability of reward, a low number of trials in test and unstable organization of habit let us consider this state as a continuous internal conflict, when the psychic shapes of maze A and maze B went into collision and made optimization of the habit impossible. It was expected that taking down the conflict would lead to the normal formation of the minimized habit. To test this proposition we returned animals to maze A.

However we've got unexpected results. Despite the optimal level of hunger and inter-test interruption, returning into maze A only made the habit formation worse: animals actively ignored the feeding zones, turned down of reward, in some cases showed the sudden decrease of locomotor activity. The low level of psycho-emotional manifestations, negative reactions on changing in surrounding, a great amount of 'ritual' elements of rout, persisting from test to test, let us suppose, that kind of behavior shares common features with clinical autism-like disorders.

The proposition is made, that imprinted spatial shape is all-of-a-piece, despite the number of distinct spatial impressions, acquired during sensitive state, provoked by the spatial novelty. This shape will be retrieved in operative memory and processed in compliance with necessity.

СИГНАЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ NA/K-АТФАЗЫ ОБЕСПЕЧИВАЕТ НЕЙРОПРОТЕКЦИЮ ПРИ ГИПЕРАКТИВАЦИИ РЕЦЕПТОРОВ ГЛУТАМАТА

Сибаров Д.А.¹, Абушик П.А.¹, Большаков А.Е.¹, Кривой И.И.², Антонов С.М.¹

¹Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М.Сеченова РАН, Санкт-Петербург, Россия; ²Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия; dsibarov@gmail.com

Ключевым ионным насосом, поддерживающим ионный градиент в живых клетках является Na/K-АТФаза (NKA). Эндогенные кардиотонические стероиды (КС) присутствующие в плазме крови и тканях в сверхнизких концентрациях могут связываться с NKA как лиганд с рецептором, активируя различные тканеспецифические сигнальные каскады. В настоящем исследовании рассматриваются сигнальные механизмы, активируемые в культуре корковых нейронов головного мозга крыс различными концентрациями убаина. Определены концентрации убаина, при которых наблюдается максимальная выживаемость нейронов в модели эксайтотоксического стресса, вызванного насыщающими концентрациями агонистов ионотропных рецепторов глутамата (30 мкМ NMDA или каината). Концентрации убаина в диапазоне 0,1 - 1 нМ обладали наибольшим антиапоптотическим действием и отсутствием собственной токсичности. Убаин в концентрации > 100 нМ, достаточной для ингибирования работы NKA, обладал собственным токсическим действием, вызывая гибель нейронов путем некроза. При действии NMDA наблюдался интенсивный вход и накопление кальция в нейронах, а также связанное с этим резкое увеличение частоты спонтанных постсинаптических токов. Убаин в концентрации 1 нМ предотвращал чрезмерное накопление внутриклеточного кальция нейронами и снижал интенсивность спонтанного выброса медиатора до контрольных значений. Ингибирование работы натрий-кальциевого обменника плазматической мембраны - ключевого механизма удаления кальция из клеток, снимало все эффекты убаина, связанные с регуляцией внутриклеточного кальция и электрической активности нейронов. По-видимому, механизм антиапоптотического действия убаина определяется значительным усилением выведения кальция из нейронов Na/Ca-обменником.

Таким образом, выявлен пик максимальной нейропротекторной активности КС в области наномолярных концентраций и нейротоксическое действие в концентрациях > 100 нМ. Это связано с тем, что КС имеют два независимых эффекта реализуемые через NKA: ингибирование насосной функции высокими концентрациями КС и, управляемая низкими концентрациями КС сигнальная функция, которая включает внутриклеточные каскады связанные с регулированием уровня свободного кальция в цитоплазме.

Работа поддержана грантами РФФИ 10-04-00970 и 11-04-00397, а также средствами тематического плана НИР СПбГУ № 1.37.118.2011.

SIGNAL FUNCTION OF NA/K-ATPASE UNDERLIES NEUROPROTECTION DURING OVERACTIVATION OF GLUTAMATE RECEPTORS

Sibarov D.A.¹, Abushik P.A.¹, Bolshakov A.E.¹, Krivoi I.I.², Antonov S.M.¹

¹Sechenov Institute of Evolutionary Physiology and Biochemistry of the RAS, Saint-Petersburg, Russia;

²Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg, Russia; dsibarov@gmail.com

The key ion pump maintaining ion gradient in living cells is Na/K-ATPase (NKA). Endogenous cardiotonic steroids (KS) existing in blood plasma and tissues in ultralow concentrations can bind to NKA as ligand to receptor triggering tissue-specific signaling cascades. This investigation is devoted to study signaling mechanisms activated in primary neuronal cortical culture with different concentrations of ouabain. We have found ouabain concentrations which are most effective to enhance neuronal viability in excitotoxic stress induced by saturating concentrations of ionotropic glutamate receptors agonists (30 μM NMDA or kainic acid). Ouabain at 0.1 – 1 nM exhibited the antiapoptotic effect having no toxicity at the same time. Ouabain at doses >100 nM that were enough to inhibit NKA

pump function, had its own toxic action, causing necrotic neuronal death. NMDA induced intensive calcium entry and accumulation in neurons, was accompanied with related burst of frequency of spontaneous postsynaptic currents. Ouabain at 1 nM prevented excessive intracellular calcium accumulation and lowered spontaneous mediator release to control values. The inhibition of plasma membrane Na/Ca-exchanger – the key molecule, that determine calcium extrusion from cytosole, prevented all ouabain effects on intracellular calcium and neuronal electric activity. Most probably the mechanism of ouabain antiapoptotic action is determined by a significant facilitation of calcium clearance by Na/Ca-exchanger.

Thus, while maximal neuroprotective effect of KS was found within the near-nanomolar concentration range, the neurotoxic action was observed at concentrations over 100 nM. This could be explained in the way that there are two independent effects of KS mediated by NKA: the inhibition of NKA pump function with high doses of KS and the triggering of signaling function with low KS concentrations, which involves intracellular pathways regulating cytosolic free calcium levels.

The work is supported with RFBR grants 10-04-00970, 11-04-00397 and SPbGU funding 1.37.118.2011.

ВОЗДЕЙСТВИЕ ИЗЛУЧЕНИЯ НА ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАММУ В ПРОЦЕССЕ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАЗЕРНОЙ ГЕМАТЕРАПИИ

Сидоренко А. В., Овсянкина Г. И., Макарова Ж. А., Жалковский М. А.
Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь, sidorenkoa@yandex.ru

В последнее время все большее внимание уделяется методам стимулирующего действия лазерного излучения при заболеваниях, характеризующихся длительностью восстановления и рефрактерностью к проводимой терапии.

В основе позитивного клинического эффекта низкоинтенсивного лазерного излучения лежит его способность стимулировать разнообразные процессы защиты, адаптации и репарации, т. е. механизмы саногенеза. Адаптогенное действие низкоинтенсивного лазерного излучения реализуется на клеточном, тканевом и системном уровнях организации живых систем.

Одним из наиболее распространенных способов воздействия низкоинтенсивного лазерного излучения на организм является лазерная гемотерапия, которая относится к перспективным методом лечения больных компрессионной ишемической нейропатией. Использование информационных технологий и нелинейных методов анализа позволяет выявить новые элементы для диагностики функциональных состояний центральной нервной системы при лечении больных компрессионной ишемической нейропатией лазерным излучением.

Целью работы является исследование и анализ электроэнцефалограмм пациентов с компрессионной ишемической нейропатией в процессе проведения лечебных процедур путем лазерной гемотерапии.

Для обработки и анализа электроэнцефалограмм пациентов использован один из методов нелинейной динамики, метод задержанной координаты. Этот метод нами успешно применен при анализе электроэнцефалографических сигналов пациентов с нарушением мозгового кровообращения мозга [1], при спастической кривошее [2], а также при действии излучений мобильной связи и наличия защитных радиопоглощающих экранов [3].

При регистрации электроэнцефалограмм использован прибор "Нейрокартограф" фирмы МБН (Москва). Исследовались электроэнцефалограммы восьми отведений: $Fp_1 - A_1$, $Fp_2 - A_2$, $C_3 - A_1$, $C_4 - A_2$, $O_1 - A_1$, $O_2 - A_2$, $T_3 - A_1$, $T_4 - A_2$. Обрабатывались электроэнцефалограммы пациентов при обращении в клинику и после проведения курса гемотерапии. Осуществлялось внутривенное лазерное облучение крови с помощью аппарата "Люзар МП". Длина волны излучения 0,67 мкм, выходная мощность излучения 3-4 мВт. Курс лечения составлял 7-8 процедур длительностью 15 минут. В процессе обработки электроэнцефалограмм проводилось построение фазовых портретов, рассчитывались параметры метода задержанной координаты, а также традиционного спектрального корреляционного анализа: корреляционная размерность, энтропия Колмогорова, спектральная плотность мощности и ее распределение в частотных диапазонах ритмических составляющих мозга (дельта-, тета-, альфа-, бета-, гамма-диапазонах).

Проведенные исследования показали, что практический интерес представляют электроэнцефалограммы отведений: $O_1 - A_1$, $O_2 - A_2$, $T_3 - A_1$, $T_4 - A_2$. Анализ фазовых портретов, построенных по электроэнцефалограммам, позволил выделить две группы пациентов: в первой группе в результате лечения наблюдаемые изменения сводятся к увеличению области локализации как для отведений $O_1 - A_1$, $O_2 - A_2$, так и отведений $T_3 - A_1$, $T_4 - A_2$; во второй группе больных для отведений $O_1 - A_1$ происходит увеличение области локализации, а для $T_3 - A_1$ наблюдается деформация эллипсоидной формы со смещением вверх, также отмечается "размытость" эллипсоидной формы как для отведений $O_2 - A_2$, так и $T_4 - A_2$. Такие изменения в процессе лечения подтверждаются количественными параметрами. Для первой группы пациентов в результате лечения происходит возрастание корреляционной размерности от 0,8 % до 2,2 %; энтропия Колмогорова падает от 7,4 % до 43,9 %, происходит увеличение спектральной плотности мощности тета- и альфа-ритмов в отведениях $O_2 - A_2$, $T_3 - A_1$, $T_4 - A_2$. Для второй группа пациентов отмечаются иные закономерности. В результате проведенной гемотерапии в электроэнцефалограммах корреляционная размерность по отношению к фону увеличивается от 2 % до 3,9 %; энтропия Колмогорова снижается, соответственно, в отведениях $O_1 - A_1$ и $T_3 - A_1$ от 2 до 75 %, а в отведениях $O_2 - A_2$ и $T_4 - A_2$ наблюдается ее увеличение; спектральная плотность мощности тета- и бета-ритмов возрастает в отведениях $O_2 - A_2$, $T_3 - A_1$; в отведении $T_4 - A_2$ спектральная плотность тета-ритма падает, в бета-ритма возрастает.

На основании проведенных исследований можно заключить, что реакция организма при лазерной гемотерапии проявляется в улучшении интеграционных процессах головного мозга больных с компрессионной ишемической нейропатией.

1. Sidorenko A. V., Ovsynkina G. I., Solonovich N. F. Complex analysis of human electroencephalograms with circulatory disturbances of the brain // *Nonlinear Phenomena in Complex Systems.* - 2006. -V.9. -№ 1. -3. P. 97-104.
2. Лихачев С. А., Сидоренко А. В., Овсянкина Г. И., Чернуха Т. Н., Садовников В. В. Нелинейный анализ электроэнцефалограмм при спастической кривошее // *Весті НАН Беларусі. Сер. мед. навук.* 2009. - № 3. - С.31-38.
3. Сидоренко А. В., Лыньков Л.М Овсянкина Г. И., Казека А. А., Леончик Ю. Л. Анализ электроэнцефалограмм на основе динамического хаоса при действии излучений мобильного телефона и защитных экранов. // *Весті НАН Беларусі. Сер.медыцын-скіх навук.* - 2010. № 4. - С. 57-65.

THE EFFECT OF RADIATION ON ELECTROENCEPHALOGRAM IN THE PROCESS OF LASER HEMATHERAPY TREATMENT

Sidorenko A. V., Ovsyankina G. I., Makarova Zh. A., Zhalkovskyi M. A.
Belarusian State University, Minsk, Belarus, E-mail: sidorenkoA@yandex.ru

At the present time more and more attention is given to the stimulating effect of laser radiation in treatment of the diseases characterized by prolonged restitution and refractarity to the selected therapy. A positive clinical effect of low-intensity laser radiation is based on its ability to stimulate various processes of protection, adaptation, and reparation. The adaptogenic effect of low-intensity laser radiation is realized at a cell, tissue, and system levels of human organism.

Laser hematherapy is one of the most promising methods used in treatment of patients with compression ischemic neuropathy. Information technologies combined with the processing methods for complex nonstationary signals are central when solving these problems.

This report presents a study and analysis of the clinical electroencephalograms recorded for patients with compression ischemic neuropathy in the process of laser radiation treatment.

For analysis of electroencephalograms the delayed coordinate method representing one of the nonlinear dynamics methods is proposed. The method has been successfully used previously for processing the electroencephalographic signals of patients with circulatory disturbances of the brain [1], those suffering spasmodic torticollis [2], of healthy volunteers under the effect of mobile communication and using the protective screens [3].

The investigations performed include processing and analysis of the clinical electroencephalograms recorded by a Neurocartograph electroencephalograph according to the scheme "10/20". The object of study was represented by the electroencephalograms of patients suffering compression ischemic polyneuropathy recorded in eight leads: $Fp_1 - A_1$, $Fp_2 - A_2$, $C_3 - A_1$, $C_4 - A_2$, $O_1 - A_1$, $O_2 - A_2$, $T_3 - A_1$, $T_4 - A_2$. The intravenous laser irradiation of blood was realized by a Lusar MP device at the wavelength $0.67 \mu m$ and the output power 3-4 mW. The treatment was performed 7-8 times during 15 minutes. The functional states of the central nervous system were determined at the moment of arrival to the clinic and after the treatment. Processing of the electroencephalograms involves construction of phase portraits, calculations of the relevant parameters associated with the delayed coordinate method and traditional spectral correlation analysis: correlation dimension d , Kolmogorov entropy E , spectral power density of electroencephalograms; spectral components 0.5-4 Hz (delta-rhythm), 4-8 Hz (theta-rhythm), 8-12 Hz (alpha-rhythm), 12-30 Hz (beta-rhythm), 30-50 Hz (gamma-rhythm).

These investigations demonstrate that of practical interest are the electroencephalograms recorded in the leads: $O_1 - A_1$, $O_2 - A_2$, $T_3 - A_1$, $T_4 - A_2$.

Analysis of phase portraits after the treatment has distinguished two groups of patients: (1) in the first group of the patients suffering compression ischemic polyneuropathy the localization region was increased both for the leads $O_1 - A_1$, $O_2 - A_2$ and $T_3 - A_1$, $T_4 - A_2$; (2) in the second group the analyzed electroencephalograms revealed the increased localization region for $O_1 - A_1$ lead and the deformed ellipsoids with displacement to the top for $T_3 - A_1$ lead. Besides, smeared ellipsoid forms were observed both for the lead $O_2 - A_2$ and $T_4 - A_2$. These changes after the treatment were supported by the quantitative parameters. In the first group of the patients the correlation dimension was growing by 0.8 - 2.2 %, the Kolmogorov entropy was lowering by 7.4 - 43.9 %; the spectral power density of theta- and alpha-rhythms was increased for the leads $O_2 - A_2$, $T_3 - A_1$, $T_4 - A_2$. For the second group the pattern was different: the correlation dimension was increased by 2 - 3,9 %, the Kolmogorov entropy was lowered by 2 - 75 % for the leads $O_1 - A_1$ and $T_3 - A_1$, increasing in the leads $O_2 - A_2$ and $T_4 - A_2$. The spectral power density of theta- and beta- rhythms was increasing for the leads $O_2 - A_2$, $T_3 - A_1$; for the lead $T_4 - A_2$ the spectral power density of theta-rhythm was lowered and that of beta-rhythm was increased.

As shown, reaction of the patient's organism with compression ischemic neuropathy subjected to laser hematherapy was exhibited by the improve integration processes of the brain.

1. Sidorenko A. V., Ovsynkina G. I., Solonovich N. F. Complex analysis of human electroencephalograms with circulatory disturbances of the brain // *Nonlinear Phenomena in Complex Systems.* - 2006. -V.9. -№ 1. -3. P. 97-104.
2. Lihachev A. S., Sidorenko A. V., Ovsynkina G. I., Chernyha T. N., Sadovnikov V. V. Nonlinear analysis of electroencephalograms of the patients suffering spasmodic torticollis // *News of the National Academy of Sciences of Belarus. Ser. of Med. Sciences.* 2009. - № 3. - P.31-38.
3. Sidorenko A. V., Lynkov L. M., Ovsynkina G. I., Kazeka A. A., Leonchik Yu. L. Analysis of the electroencephalograms under the effect of mobile radiation and protection screens using the dynamic chaos // *News of the National Academy of Sciences of Belarus. Ser. of Med. Sciences.* 2010. - № 4. - P.57-65.

ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЭРИТРОЦИТОВ СКОРПЕНЫ (SCORPAENA PORCUS L.) В РАЗЛИЧНЫЕ ПЕРИОДЫ ГОДОВОГО ЦИКЛА

Силкин Ю.А., Силкина Е.Н.

Учреждение Национальной Академии Наук Украины Карадагский природный заповедник НАНУ, г. Феодосия, АР Крым, Украина, ysilk@mail.ru.

Известно, что линейные размеры эритроцитов позвоночных являются генетически детерминированными характеристиками, индивидуальны для каждого вида и играют важную роль в геометрии «структуры» кровотока в крупных сосудах (Чижевский, 1964) и скоростных особенностях прохож-

дения этих клеток в капиллярном отделе кровеносной системы. Эритроциты рыб, как правило, имеют форму вытянутого эллипсоида, наделены довольно крупным ядром, которое по своей форме повторяет внешние контуры клетки. Эритроциты скорпены не исключение из этого правила. Методами световой фазоконтрастной микроскопии проведены исследования размерных характеристик (длина и ширина) эритроцитов и внутриклеточного ядра скорпены (*S. porcus* L.) в летний (август) и зимний (февраль-март) периоды. Возможности микроскопа (Zeiss Axiolmaiger.Z1) и его программного обеспечения позволяли проводить измерения на разведенных суспензиях нативных эритроцитов рыб отмытых от плазмы и взвешенных в физиологическом растворе для костистых рыб. Размерные характеристики эллипсоидов эритроцитов летнего периода годового цикла рыб составляли в длину $12,4 \pm 0,2$ мкм ($n=30$), а в ширину $8,1 \pm 0,2$ мкм ($n=30$). Ядра эритроцитов этого периода составляли, соответственно, в длину $4,7 \pm 0,1$ мкм ($n=30$) и в ширину $3,2 \pm 0,1$ мкм ($n=30$). Эллипсоиды клеток крови скорпены зимнего периода оказались гораздо более крупными и их размеры по длине составили $14,5 \pm 0,2$ мкм ($n=38$) и по ширине $10,7 \pm 0,2$ мкм ($n=38$). Соответственно, увеличились размеры ядра, которые в «зимних» клетках были по длине $6,1 \pm 0,1$ мкм ($n=38$), а по ширине $4,4 \pm 0,1$ мкм ($n=38$).

Полученные результаты свидетельствуют в пользу представлений о значительном периоде «жизни» эритроцитов рыб в кровяном русле вследствие особенностей их эритропоэза. Как показали исследования Солдатов А.А. (2005, 2007), активный эритропоэз у придонных черноморских рыб осуществляется лишь в посленерестовый период на протяжении 2-3 месяцев. Следовательно, к моменту измерения «летних» клеток в крови преобладали молодые эритроциты. В последующий период эритропоэз приостанавливается и к зиме в кровяном русле начинают преобладать «старые» эритроциты, которые характеризуются большей оводненностью и соответственно большими размерами. Как указывает Солдатов А.А. (2007), у этих рыб, такая моноцикличность в функционировании кроветворной ткани на протяжении годового цикла определяет развитие к весне, в преднерестовый период, анемии и метгемоглобинемии. Особо подчеркивается, что общий характер такой моноцикличности эритропоэза приводит в зимне-весенний период к преобладанию деструктивных процессов в системе красной крови рыб. Это выражается как на количестве циркулирующих эритроцитов, так и на уровне окислительных процессов в них.

Изменение размерных характеристик эритроцитов, может оказывать существенное влияние на скорость движения в капиллярном отделе кровотока. Наши измерения показали, что размеры отдельных эритроцитов в зимний период может достигать 18 мкм в длину и 12 мкм в ширину. Если учесть, что диаметр капилляров у рыб составляет от 3 до 5 мкм (Матюхин, 1973), то увеличение размеров клеток может существенно тормозить кровоток и усилить гипоксию тканей. Несоответствие размера клеток и капилляров наталкивает на мысль о существовании особых механизмов, направленных на облегчение прохождения эритроцитов сквозь капилляры и движения крови по сосудам в целом. К этому подталкивают и другие факты, связанные с «кажущимися» уменьшением вязкости крови с уменьшением диаметра сосуда. В связи с этими аномальным поведением кровь характеризуют, как неньютоновскую жидкость. Результатом такого аномального поведения, как справедливо отмечает Шнайдер (Snyder, 1973) является констатация того факта, что через мелкие сосуды и капилляры кровь течет легче и ее эффективная вязкость ниже, чем это можно было бы ожидать на основании размеров кровеносных сосудов. Несоответствие размеров эритроцитов и капилляров входит в противоречие с наблюдениями показывающими, что эритроциты достаточно легко деформируются и без труда проходят узкие капилляры, обеспечивая, так называемое «корпускулярное» течение крови.

FEATURES OF THE MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE SCORPION FISH ERYTHROCYTES (*SCORPAENA PORCUS* L.) AT DIFFERENT PERIODS OF THE ANNUAL CYCLE

Silkin Y. A., Silkina, Y.N.

Karadag Nature Reserve, Establishment of the National Academy of Sciences of Ukraine NAS, Feodosia, Crimea, Ukraine, ysilkin@mail.ru.

It is known that the linear dimensions of RBC vertebrates are genetically determined by special characteristics of individual species. This particular properties play an important role in the geometry of the "structure" of blood flow in large vessels (Chizhevsky, 1964) and high-speed transmission characteristics of these cells in the capillary section circulatory system. Fish erythrocytes, usually, have the shape of a elongated ellipsoid, with a rather large nucleus, with specific shape what follow which the contours of the cell. The erythrocytes of scorpion fish are no exception from this rule. The analysis of erythrocytes by light microscopy provide the dimensional characteristics (length and width) and the intracellular nuclear assessment of scorpion fish (*S. porcus* L.) in summer (August) and winter (February-March) periods. This microscopic measurements (Zeiss Axiolmaiger.Z1) with use of allowed software carried out on dilute suspensions of native erythrocytes washed from free plasma and suspended in saline solution for teleosts.

Dimensional characteristics of ellipsoids of RBC during summer period were in the length of $12,4 \pm 0,2$ μm ($n = 30$), and the width of $8,1 \pm 0,2$ μm ($n = 30$). Nuclei of erythrocytes for this period were, respectively, in the length of $4,7 \pm 0,1$ μm ($n = 30$) and in width $3,2 \pm 0,1$ μm ($n = 30$). During winter season, the ellipsoids blood cells of *Scorpaenidae* have been larger in size and length ($14,5 \pm 0,2$ μm ($n = 38$)) and the width of $10,7 \pm 0,2$ μm ($n =$

38). Accordingly, the increased size of the nucleus was analyzed, for this "winter" period it was $6,1 \pm 0,1 \mu\text{m}$ ($n = 38$) of the length, and the width of $4,4 \pm 0,1 \mu\text{m}$ ($n = 38$).

These results confirm the knowledge of a significant period of fish erythrocytes "life" in the blood stream due to the nature of erythropoiesis. The similar studies have shown by Soldatov AA (2005, 2007), the active erythropoiesis was analyzed in blood of Black sea demersal fish only during of the posts pawning period, it was last about 2-3 months. Consequently, at the time of our measurement "summer" erythrocytes, the blood was dominated by young RBC. Since then winter period, the erythropoiesis was suspended and the "old" red blood cells were began to dominate. The "winter" RBC were characterized by higher water content and larger size. As previously pointed out by Soldatov, AA (2007), in these fish, a monocyclic functioning of the hematopoietic tissue was analyzed, throughout the annual cycle the anemia and the methemoglobinemia were developed in the spring, in the after pawning period.

It is highlight the general nature of such monocyclic erythropoiesis, as result, the predominance of destructive processes in the system of red blood cells of fish was identified in winter-spring period. This is expressed as the number of circulating red blood cells, and by the level of oxidative processes in them.

Changing of the size characteristics of red blood cells, can have a significant impact on the speed of blood flow in the capillary section. Our measurements showed that the size of individual RBC in winter can reach $18 \mu\text{m}$ in length and $12 \mu\text{m}$ in width. If we consider that the diameter of capillaries in fish is from 3 to $5 \mu\text{m}$ (Matyukhin, 1973), the increase in cell size can significantly inhibit blood flow and enhance tissue hypoxia. Discrepancy between the size of cells and capillaries suggests the idea of the existence of specific mechanisms to facilitate passage through the capillaries and erythrocytes movement of blood through the vessels in general. By pushing this and other facts related to the "apparent" decrease in blood viscosity with decreasing diameter of the vessel. In connection with this anomalous behavior is characterized by blood as a non-Newtonian fluid. The result of this anomalous behavior, as rightly pointed Schneider (Snyder, 1973) and confirmed by this present study. In fact, the statement of easy blood fluidity in small vessels and capillaries confirms the effective viscosity, and it is not dependant on a size of blood vessels. Size of erythrocytes and capillaries mismatch is in conflict with observations showing that erythrocytes deform quite easily and without effort go through the narrow capillaries, providing a so-called "corpuscular" blood flow.

РОЛЬ КОГНИТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ В ПРОГРАММИРОВАНИИ САККАДИЧЕСКИХ ДВИЖЕНИЙ ГЛАЗ У ЧЕЛОВЕКА

Славущая М.В., Моисеева В.В., Котенев А.В., Павлухина А., Шульговский В.В.

МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия, mvslav@yandex.ru

На 30 испытуемых с правым профилем асимметрии изучали величину латентного периода (ЛП) саккад и пресаккадические потенциалы ЭЭГ при предъявлении зрительных стимулов в различных пространственных и временных комбинациях (схемы «двойной шаг» и «дистракторы»). При последовательном применении стимулов в различных полуполях (схема «двойной шаг») показано влияние длительности первого стимула на величину ЛП и «паттерн» саккадического ответа. При длительности первого стимула 50 мс установлено увеличение ЛП саккады и числа одиночных саккад на второй стимул по сравнению со стимулом в 150 мс, ($p < 0.05$). Этот факт может отражать замедление процессов зрительного восприятия и принятия решения под влиянием сдвига непроизвольного автоматического внимания ко второму стимулу.

При одновременном предъявлении стимулов (схема «дистракторы») показано уменьшение ЛП при предъявлении стимулов ведущему глазу у большинства испытуемых ($p < 0.05$). В случае предъявления стимула и дистрактора в различных зрительных полуполях величина ЛП целевых саккад увеличивалась ($p < 0.05$). Минимальные значения ЛП наблюдались при предъявлении стимулов и дистракторов в одном и том же зрительном полуполе на расстоянии 5 угл. град., однако при этом возрастало число ошибочных саккад ($p < 0.05$). Полученные данные указывают на зависимость величины ЛП саккад от того, в какое полушарие мозга попадает первичная зрительная информация.

У большинства испытуемых в экспериментальных схемах «двойной шаг» и «дистракторы» независимо от «паттерна ответа» показано уменьшение величины ЛП саккады на зрительные стимулы, расположенные в левом полуполе ($p < 0.05$), что может свидетельствовать о ведущей роли правого полушария коры головного мозга в процессах внимания и принятия решения в ситуации зрительного выбора.

Анализ потенциалов медленной премоторной негативности (типа CNV) выявил влияние процессов ожидания и моторной готовности в предстимульный период на характер саккадического ответа в схеме «двойной шаг». Топография пресаккадических потенциалов отражает включение ведущих корковых зон саккадического контроля, а также фронто-медио-таламической и таламо-париетальной модулирующих систем избирательного внимания в процессы саккадической подготовки за счет нисходящих «top-down» механизмов.

Работа выполнена при поддержке фонда РФФИ (проект № 11-06-00306).

THE ROLE OF COGNITIVE PROCESSES IN SACCADE PROGRAMMING IN HUMAN

Slavutskaya M.V., Moiseeva V.V., Kotenev A.V., Pavluhina A., Shulgovskiy V.V.

M.V. Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia, mvslav@yandex.ru

Saccadic latency periods (LP) and presaccadic EEG potentials have been studied in condition of visual stimuli presentation at different spatial and temporal combinations ("double step" and "distracters" experimental schemes) at 30 right-handed subjects.

The sequential presentation of target visual stimuli in different hemifields (scheme "double step") shows the effect of the first stimulus duration on saccades latency and the "pattern" of saccadic response. Increasing of saccades latency and the number of single saccade to the second stimulus was shown at 50 ms duration of the first stimulus compared to the 150 ms stimulus ($p < 0.05$). This fact may reflect the slowing down of visual perception and decision-making at the influence of involuntary automatic shift of attention to the second stimulus.

The decrease of LP ($p < 0.05$) was shown at simultaneous presentation of stimuli (scheme "distracters") to the dominant eye in the majority of subject. The LP of saccades increased ($p < 0.05$) in the case of presentation of stimulus and distracter in a different visual hemifields. The minimum LP values were observed at the presentation of stimulus and distracter in the same visual hemifield at a distance of 5 degrees, but at the same time the number of erroneous saccades increased. The results indicate the dependence of saccade latency from the brain hemifield where primary visual information gets.

A decrease of the saccadic latency at visual stimulation from the left side ($p < 0.05$) was shown regardless of "pattern response" in both experimental scheme. This fact may indicate the leading role of the right hemisphere of the cortex in the processes of attention and decision making in situation of visual selection.

Analysis of the slow potentials of premotor negativity (like CNV) has revealed the influence of processes of anticipation and motor readiness on the "pattern" of saccadic response at the "double step" scheme in the period of eye fixation before visual stimulation. Topography of presaccadic potentials reflects the inclusion of the leading cortical fields of saccadic and fronto-medio-thalamic and thalamo-parietal modulating systems of selective attention in saccadic preparation processes by descending «top-down» mechanisms.

The work was supported by the Foundation for Basic Research (project № 11-06-00306).

ВЗАИМОСВЯЗЬ ХАРАКТЕРИСТИК ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ НЕРВНОЙ И ИММУННОЙ СИСТЕМ И ЭЛЕМЕНТНЫМ СТАТУСОМ У ДЕТЕЙ С ЗАДЕРЖКОЙ ПСИХИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Слюсаренко А.Е., Евстафьева Е.В., Залата О.А.

Государственное учреждение «Крымский государственный медицинский университет имени С.И. Георгиевского» АР Крым, г. Симферополь olga_zalata@mail.ru

На основании огромного количества фактического материала сегодня можно говорить о существовании единой регуляторной системы организма, объединяющей воедино нервную, иммунную и эндокринную системы. Иммунная система, так же, как и центральная нервная система, способна распознавать, запоминать и извлекать информацию из памяти. Носителями функций неврологической памяти являются нейроны анализаторной и лимбической систем мозга. Носителем функции иммунологической памяти являются определенные субпопуляции Т- и В-лимфоцитов, названные лимфоцитами памяти. Иммунная система распознает внешние и внутренние антигенные сигналы разной природы, запоминает и передает информацию через кровотоки с помощью цитокинов в центральную нервную систему. Однако тесное взаимодействие нервной и иммунной систем может проявляться и через взаимосвязь интегральных параметров, характеризующих функциональное состояние этих систем.

С целью установления таких корреляций было проведено обследование 30 детей с задержкой психического развития. Оценивали психологические характеристики детей, их иммунологический, неврологический и элементный статус по содержанию 24 токсичных и эссенциальных элементов. Взаимосвязи исследуемых показателей оценивали с помощью непараметрического корреляционного анализа по Спирмену. Его результаты обнаружили корреляционные связи между иммунологическими показателями, характеристиками когнитивных функций, психологическими характеристиками личности, а также с содержанием микроэлементов (Pb, Cu, Mo, Ni), среди которых наибольший эффект влияния был присущ свинцу. При этом наиболее реактивными оказались показатели произвольного внимания (временной показатель поиска цифр, точность внимания); из характеристик личности – чувство враждебности; среди иммунных показателей таковыми были преимущественно показатели специфического клеточного и гуморального иммунитета. Плотность корреляционных связей колебалась от слабой до средней ($0,37 < r < 0,48$), при этом была статистически достоверной ($0,04 < p < 0,009$).

Обнаруженные взаимосвязи подтверждают известный факт тесного единства нервной и иммунной систем, а также их определенную обусловленность элементным гомеостазом организма.

ASSOCIATION BETWEEN FUNCTIONAL PARAMETERS OF NERVOUS AND IMMUNE SYSTEMS AND ELEMENT BALANCE IN CHILDREN WITH DELAYED MENTAL DEVELOPMENT

Slusarenko A.E., Evstafyeva E.V., Zalata O.A.

Crimean State Medical University named after S.I. Georgievsky, Simferopol, olga_zalata@mail.ru

Based on numerous investigations and large number of facts we can conclude that regulation of body functions is provided by a unified system, which unites together the nervous, immune and endocrine systems. The immune system, as well as central nervous system, is able to recognize, remember and retrieve information from memory. Information (neurological memory) is stored in neurons of the limbic system and analyzers. Immunological memory is provided by subpopulation of T- and B-lymphocytes, called memory cells. The immune system recognizes the external and internal antigens of different nature, stores and transmits information via the bloodstream with the help of cytokines in the central nervous system. However, the close interaction between the nervous and immune systems can be manifested through the relationship of integral parameters characterizing the functional state of these systems.

In order to investigate such correlations, an examination of 30 children with mental retardation was performed with assessment of the psychological characteristics of children and their immunological, neurological status and elemental content of 24 toxic and essential elements. The relationship between parameters was examined using the nonparametric Spearman correlation analysis. Results showed correlation between the immunological parameters, cognitive, psychological and personality characteristics, as well as the content of trace elements (Pb, Cu, Mo, Ni), among which most of the correlations were revealed with lead. The most reactive parameters were voluntary attention (time taken to search figures, the accuracy of the attention), among the characteristics of personality - hostility, among immune parameters such indicators were mostly those of specific cellular and humoral immunity. Correlations ranged from weak to moderate ($0,37 < r < 0,48$) and were statistically significant ($0,04 < p < 0,009$).

The revealed associations proves the close relations and unity of the nervous and immune systems, as well as that their condition is determined by the element content in the body.

АДСОРБЦИОННО-ТРАНСПОРТНАЯ ФУНКЦИЯ ЭРИТРОЦИТОВ ПРИ ДЕЙСТВИИ ЛЕВАМИЗОЛА

Смагулова З.Ш., Макарушко С.Г., Ефанова Е.С.

Институт физиологии человека и животных МОН РК, г. Алматы, Республика Казахстан, lymphazs@mail.ru

Одной из основных современных тенденций рациональной стратегии поиска и разработок новых лекарственных средств является использование по новому назначению или расширение области терапевтического применения уже известных препаратов. Именно таким образом появился иммуностимулятор левамизол. Он обладает способностью повышать общую сопротивляемость организма или его неспецифический иммунитет, а также влиять на специфические иммунные реакции. Отражением неспецифической резистентности является система крови. Последняя играет роль эффектора и участвует благодаря особой реактивности в реализации адаптационно-трофических влияний для сохранения постоянства внутренней среды организма. Левамизол действует как неспецифический иммуностимулятор, особенно в случаях иммуносупрессий. Левамизол используется в комбинации с нейролептиками для лечения и некоторых резистентных к психотропным препаратам больных шизофренией. Иммуномодулирующий эффект левамизола по-видимому влияет на взаимодействие психотропных лекарств с соответствующими рецепторами.

Важно детально понять, каким образом реализуется эффект иммуностимулирующих препаратов, поскольку это открывает путь к конструированию новых веществ, способных регулировать биохимические реакции. Влияние этого препарата на транспорт веществ на эритроцитах практически не изучено, что обуславливает актуальность настоящих исследований.

В наших исследованиях по изучению влияния препарата левамизола на перенос белков, липидов и глюкозы на поверхности «молодых» и «старых» эритроцитов были получены следующие данные: левамизол не вызывал существенных изменений биохимических показателей в плазме, тогда как в эритроцитах адсорбированном пуле наблюдались изменения концентраций переносимых веществ. Левамизол снижал перенос общего белка как «молодыми», так и «старыми» эритроцитами относительно контроля. При действии левамизола адсорбционная способность фракции «молодых» эритроцитов была выше, чем «старых» по общему белку на 26%, по альбумину на 37%. На мембране «старых» эритроцитов наблюдалось увеличение переноса холестерина и триглицеридов относительно фракции «молодых» эритроцитов. Перенос глюкозы увеличивался во всех исследуемых фракциях эритроцитов по сравнению с контрольными значениями и был более выражен во фракции «молодых» эритроцитов.

При действии левамизола в плазме и в смывах с эритроцитов исследуемых фракций проводилось разделение белков методом электрофореза на ацетатцеллюлозных мембранах. Было получено пять фракций: альбумины, α_1 - , α_2 - , β - и γ - глобулины. Левамизол увеличивал концентрацию белковых фракций в плазме относительно контрольных значений. Нами было выявлено, что в смывах со «старых» эритроцитов увеличение переноса альбуминов и глобулинов по сравнению с фракцией «молодых» эритроцитов существенно выше.

В результате биохимических исследований плазмы крови и смывов с эритроцитов было выявлено, что левамизол влиял на перенос веществ на эритроцитах. Наибольшие сдвиги в сторону увеличения адсорбции наблюдалось во фракции «старых» эритроцитов по сравнению с «молодыми» эритроцитами. Результаты фракционирования белков методом зонального электрофореза показали увеличение концентраций глобулиновых фракций (α_1 , α_2 , β и γ) в образцах смывов со «старых эритроцитов».

Таким образом, левамизол может рассматриваться не только как иммуностимулятор, но и как препарат способный участвовать в нормализации обменных процессов.

ADSORPTION-TRANSPORT FUNCTION OF ERYTHROCYTES AS THE ACTION OF LEVAMISOLE

Smagulova Z.Sh., Mackarushko S.G., Yefanova E.S.

Institute of Human and Animal physiology CS MES Republic Kazakhstan, Almaty, Kazakhstan,
lymphaczs@mail.ru

One of modern trends of rational strategy searching and developments of new medicine is the using new setting or expansion of therapeutic application domain already well known medicines. Just the same manner has had appearance of levamisole as the immunostimulant.

This medicine has abilities to promote the general resistance of organism or his heterospecific immunity, and also to influence on specific immunoreactions. As the instance of heterospecific immunity is the facilities of blood system. The latter act as effector and having special reactivity participates in realization of adaptation-trophy influences for maintenance of constancy of internal environment of organism. The levamisole operates as a heterospecific immunostimulant, especially in the cases of immunosuppressions. Then it is using on combination with neuroleptics for treatment of some to psychotropic remedies resistant patients by schizophrenia. It seems this immunostimulating effect of levamisole influences on co-operating of psychotropic medications with corresponding receptors.

It is important in detail to understand how the effect of immunostimulating preparations will be realized, as it opens a way to constructing of new substances able to regulate biochemical reactions. Influence of this preparation on the transport of substances on erythrocytes practically is not studied, that stipulates actuality of the real researches.

In our researches on the study of influence of preparation of levamisole on the transfer of proteins, lipids and glucose on the surface " of young" and " old" erythrocytes next data were got: a levamisole did not cause the substantial changes of biochemical indexes in plasma, comparing with data about indexes in erythrocyte surface transported substances, especially in their concentrations. The levamisole reduced the transfer of common protein both "young" and „old" erythrocytes in comparing with control. On the same time at the action of levamisole the adsorbitivity of fraction of "young" erythrocytes was higher, than „old" on a common protein on 26%, on albumen on 37%. On the membrane of „old" erythrocytes there was the increasing of transfer of cholesterol and triglycerides in comparing to fraction of "young" ones. The transporting of glucose increased in all investigated factions of erythrocytes as compared to control values and was more pronounced in fraction of "young" ones.

After the action of levamisole both samples from plasma and in washed off samples from the erythrocytes was analyzed for investigating of fractions conducted by method of electrophoresis with acetyl cellulose membranes which divides of proteins on fractions. Five factions were had got: albumens, α 1-, α 2-, β -, and γ -globulin. A levamisole increased the concentration of albumin factions in plasma compared with control values.

We are established, that in washings off samples from "old" erythrocytes the increase of transporting of albumens and globulins as compared with fraction of "young"ones are substantially higher.

As a result of biochemical researches of plasma of blood and washed off samples it was from erythrocytes, it was established that the levamisole influences on the transporting of substances on erythrocytes surfaces. Most changes toward the increase of adsorption observed in fraction of "old" erythrocytes as compared to "young" ones. The results of fractionating of proteins the method of zonal electrophoresis showed the increase of concentrations of глобулиновых fractions (α 1-, α 2-, β -, and γ -globulin) in the standards of washings off from "old" erythrocytes.

Thus the levamisole can be perceived not only as the immunostimulating agent but also as medicine which capable to participate in normalization of exchange processes in organism.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭЭГ ПОВТОРНОРОДЯЩИХ И ПЕРВОБЕРЕМЕННЫХ ЖЕНЩИН

Смирнов А.Г.

ФГБОУ ВПО СПбГУ, биолого-почвенный факультет, каф. высшей нервной деятельности и психофизиологии, Санкт-Петербург, Россия. ag_smirnov@mail.ru

Существует специфика течения беременности у первородящих женщин, связанная с отсутствием адаптации протекания генетически обусловленного процесса вынашивания плода к конкретным условиям организма женщины.

В процессе исследования были сформированы две группы: группа первобеременных и первородящих и группа повторнородящих (независимо от того, какая по счету была беременность). В результате, в первую группу было выделено 69 женщин, а во вторую – 44. Возраст первородящих женщин был существенно более ранний, чем у повторнородящих: 23.30 ± 2.38 и 30.36 ± 4.83 лет, соответственно. Анализ исходного анамнеза и особенностей протекания беременности показал, что в целом, достоверных различий между этими группами не было.

Структура исследования во всех случаях была стандартной. Активные электроды располагали в отведениях, слева - F3, C3, P3, O1 и T3; аналогично справа - F4, C4, P4, O2 и T4. ЭЭГ регистрировали монополярно, с ушным референтным электродом раздельно для каждого полушария.

Анализ спектральной мощности альфа-ритма показал, что в группе первородящих женщин мощность альфа-ритма в затылочных отведениях существенно больше ($P < 0.001$), чем у повторнородящих женщин. В лобных отведениях отмечается обратная картина – мощность фонового альфа-ритма в лобных отведениях у повторнородящих женщин существенно больше, чем у первородящих ($P < 0.05$). Спектральная мощность бета-ритма как в лобных, так и в затылочных отведениях у первобеременных больше, чем у повторнородящих. В лобных областях фоновой ЭЭГ эти различия существенны ($P < 0.05$).

Анализ когерентных взаимосвязей в диапазоне альфа-ритма показал, что в группе первородящих женщин такие взаимосвязи характерны центральным и задним областям обоих полушарий. Для повторнородящих женщин, в отличие от первородящих, когерентные связи помимо задних областей, становятся характерными и для передних отведений: лобно-центральных и межполушарных лобных.

Усиление реципрокных взаимоотношений в ЭЭГ при гиперактивации диэнцефальной области происходит за счет изменения характера взаимодействия структур на данном уровне. Эта особенность взаимодействия диэнцефальных областей лежит в основе формирования приспособительной деятельности ЦНС. В период первой беременности изменяется структура функциональных связей в гипоталамо-гипофизарных областях, что приводит к изменению ЭЭГ у повторнородящих женщин в сравнении с первобеременными.

Работа выполнена при поддержке гранта № 14.740.11.0232.

THE EEG COMPARATIVE ANALYSIS OF THE SECUNDIPARA AND THE PRIMIGRAVIDA WOMEN Smirnov A.G.

St.-Petersburg State University, biological faculty, the higher nervous activity and psychophysiology dep., St.-Petersburg, Russia. ag_smirnov@mail.ru.

There is a specificity of the gestation course at the primipara women caused by the absence of adaptation to the genetically caused process of the pregnancy carrying to concrete conditions of the woman organism.

During research two groups have been generated: primigravida and primipara group and secundipara group (irrespective to which there was a pregnancy in order of priorities). As a result in the first group 69 women, and in the second - 44 have been allocated. The age of primipara women was essentially earlier, than at secundipara: 23.30 ± 2.38 and 30.36 ± 4.83 years, accordingly. The initial anamnesis and features of the gestation course analysis has shown, those, as a whole, the significance of differences between these groups were not found.

In all cases the structure of research was standard. Active electrodes were located at the left - F3, C3, P3, O1 and T3; and similarly on the right - F4, C4, P4, O2 and T4. EEG registration was monopolar by the using of the ears reference electrodes separately for each hemisphere.

Alpha-rhythm spectral power analysis has shown, that in the group primigravida women alpha-rhythm power in occipital areas essentially is more ($P < 0.001$), than at the secundipara women. In frontal areas the opposite picture was shown - background alpha-rhythm spectral power in frontal areas at secundipara women essentially more than at primipara ($P < 0.05$). Spectral power of beta-rhythm both in frontal and in occipital areas at primigravida is more, than at secundipara. In frontal areas background EEG these distinctions are essential ($P < 0.05$).

The analysis of coherent interrelations in the alpha-rhythm range has shown that in group primipara women such interrelations to the central and back areas of both hemispheres are typical. For secundipara women, as opposed to primipara, coherent connections besides back areas, become characteristic for forward areas: fronto-central and frontal interhemispheric.

Strengthening EEG reciprocal interrelations in cases of the diencephalic areas hyperactivation occurs due to changing the character of different structures interaction at the given level. This feature of the diencephalic structures interaction lies in the basis of CNS adaptive activity. During the first pregnancy the structure of the functional connections in hypothalamic-pituitary areas has been changed that leads to the EEG patterns alterations at secundipara women in comparison with primigravida.

Investigation was supported by the grant № 14.740.11.0232.

ОПТИМИЗАЦИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТЕРАПЕВТИЧЕСКИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ПУТЕМ ПРИСОЕДИНЕНИЯ К НИМ НАНОСТРУКТУРЫ Фуллере₆₀

Смолина А.В.¹, Григорьев В.В.², Болкунов А.В.², Ванькин Г.И.², Замойский В.Л.², Котельникова Р.А.¹,
Полетаева Д.А.¹, Мищенко Д.В.¹, Файнгольд И.И.¹, Маркова Н.А.², Романова В.С.³

¹Институт проблем химической физики РАН, Черноголовка, Россия; ²Институт физиологических активных веществ РАН, Черноголовка, Россия; ³Институт элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова РАН, Москва, Россия; ansmolina@gmail.com

Изучалось действие на различные аспекты поведения животных когнитивно-стимулирующего вещества БД-2 (2-метил-5-бензил-8-хлор-2,3,4,5-тетрагидро-1Н-пиридо[4,3-*b*]индол гидрохлорида), относящегося к классу гамма-карболинов, а также гибридного соединения на основе фуллере₆₀ и присоединенного к нему БД-2 (ГСФ). Исследование проводилось комплексно, с применением биохимических методов, электрофизиологического метода patch-clamp и поведенческих тестов.

Показано, что БД-2 и ГСФ в концентрации $2 \cdot 10^{-5}$ М обладают антиоксидантной активностью, так как снижают концентрацию малонового диальдегида (конечного продукта окисления полиненасыщенных жирных кислот) в гомогенате головного мозга крыс: $1,27 \pm 0,06$ М*см и $0,88 \pm 0,03$ М*см, соответственно, по отношению к контролю ($1,42 \pm 0,05$ М*см). Установлено, что БД-2 в концентрации $2 \cdot 10^{-5}$ М ингибирует активность МАО-А ($2,05 \pm 0,09$ мМ NH₃/мг белка), что ведет к увеличению содержания адреналина в крови, и, соответственно, усилению возбуждения, в то время как ГСФ в концентрации $2 \cdot 10^{-5}$ М увеличивает активность МАО-А ($4,02 \pm 0,08$ мМ NH₃/мг белка) по отношению к контролю ($2,41 \pm 0,12$ мМ NH₃/мг белка) и, соответственно, уменьшает возбуждение животных. ГСФ и БД-2 в концентрации $2 \cdot 10^{-5}$ М ингибируют МАО-В ($2,26 \pm 0,07$ мМ NH₃/мг белка и $1,97 \pm 0,09$ мМ NH₃/мг белка соответственно) по отношению к контролю ($2,46 \pm 0,07$ мМ NH₃/мг белка). Действие гибридной структуры на AMPA рецепторы практически идентично действию соединения БД-2: ГСФ и БД-2 в концентрациях 10^{-9} - 10^{-7} М увеличивают амплитуду каинат-вызванных токов. Введение ГСФ мышам не оказывает стимулирующего эффекта на двигательную активность в отличие от БД-2. ГСФ не влияет на уровень тревожности мышей, их исследовательское и ориентировочное поведение. ГСФ и БД-2 практически одинаково и в одной только дозе 0,001 мг/кг улучшают память животных. Таким образом, ГСФ утратило побочное психостимулирующее действие, характерное для БД-2, при этом полностью сохранило свойства когнитивного стимулятора. Создание гибридных соединений на основе фуллере₆₀ и фармакологически активных группировок может являться одним из путей оптимизации полезных свойств терапевтически перспективных соединений.

**OPTIMIZATION OF PHYSIOLOGICAL PROPERTIES OF THE THERAPEUTICALLY PROMISING
SUBSTANCES BY ACCEDING TO THE NANOSTRUCTURE OF FULLEREN C₆₀**

**Smolina A.V.¹, Grigoriev V.V.², Bolkunov A.V.², Vankin G.I.², Zamoyski V.L.², Kotelnikova R.A.¹,
Poletaeva D.A.¹, Mishchenko D.V.¹, Faingold I.I.¹, Markova N.A.², Romanova V.S.³**

¹Institute of Problems of Chemical Physics, Russian Academy of Sciences, Chernogolovka, Russian Federation;
²Institute of Physiologically Active substances, Russian Academy of Sciences, Chernogolovka, Russian Federation;
³A.N. Nesmeyanov Institute of Organoelement Compounds, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation; ansmolina@gmail.com

Some aspects of the biological effects of cognitive-stimulating substance BD-2 (2-methyl-5-benzyl-8-chloro-2,3,4,5-tetrahydro-1H-pyrido[4,3-b]indole hydrochloride), belonging to the class of gamma-carbolines, and hybrid compound based on fullerene C₆₀ and attached BD-2 (HCF) were studied. The study was conducted in a complex, using biochemical methods, electrophysiological patch-clamp method, and behavioral tests.

It was shown that BD-2 and HCF at a concentration of $2 \cdot 10^{-5}$ M possess antioxidant activity as these compounds reduce the concentration of malonic dialdehyde (final product of oxidation of polyunsaturated fatty acids) in homogenate of rat brain: $1,27 \pm 0,06$ M·cm and $0,88 \pm 0,03$ M·cm, respectively, relative to the control ($1,42 \pm 0,05$ M·cm). It was established that BD-2 at a concentration of $2 \cdot 10^{-5}$ M inhibits the activity of monoamine oxidase A (MAO-A) ($2,05 \pm 0,09$ mM NH₃/mg protein), it leads to increased levels of adrenaline in the blood, and, consequently, increased nervous excitation, while the HCF at a concentration of $2 \cdot 10^{-5}$ M increases the activity of MAO-A ($4,02 \pm 0,08$ mM NH₃/mg protein) relative to the control ($2,41 \pm 0,12$ mM NH₃/mg protein) and, consequently, reduces nervous excitation of animals. HCF and BD-2 at a concentration of $2 \cdot 10^{-5}$ M inhibit monoamine oxidase B (MAO-B) ($2,26 \pm 0,07$ mM NH₃/mg protein and $1,97 \pm 0,09$ mM NH₃/mg protein respectively) relative to the control ($2,46 \pm 0,07$ mM NH₃/mg protein). The action of the hybrid structure on the AMPA receptors is almost identical to the action of compound BD-2: HCF and BD-2 at concentrations of 10^{-9} - 10^{-7} M increase the amplitude of kainate-induced currents. The introduction of HCF has no stimulating effect on locomotor activity of mice in contrast to the BD-2. HCF does not affect the level of anxiety of mice, their exploratory and tentative behavior. HCF and BD-2 practically identical and in only one dose of 0.001 mg/kg improve memory of animals. Thus, the HCF has no side awareness-inducing effect, which is characteristic for the BD-2, while HCF fully retains the properties of cognitive stimulant. Creating a hybrid compounds based on the fullerene C₆₀ and the pharmacologically active groups may be one of the ways to optimize the useful properties of a therapeutically promising compounds.

**ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЛЯ БИОПОТЕНЦИАЛОВ В СИТУАЦИИ ПРОИЗВОЛЬНОГО И
НЕПРОИЗВОЛЬНОГО ВНИМАНИЯ В ПРОЦЕССЕ МЫСЛИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ЗАВИСИМОСТИ
ОТ ЛАТЕРАЛЬНОГО ФЕНОТИПА**

Соболева И.В., Наумова Е.С., Жданова Д.Ю.

Южный Федеральный университет; Ростов-на-Дону, Россия; isoboleva@pisem.net

Цель работы – исследование роли межполушарных взаимодействий в механизмах произвольного и непроизвольного внимания у лиц с различным латеральным фенотипом в процессе мыслительной деятельности. Для исследования процессов произвольного и непроизвольного внимания у студентов с разным латеральным фенотипом была разработана тестовая процедура для 3-х уровней сложности задания путем модификации стандартной методики «Корректирующая проба». Анализировались показатели спектральной мощности ЭЭГ симметричных зон коры путем вычисления Кас спектральной мощности ЭЭГ в частотных диапазонах дельта-2, тета-, альфа-, бета1 и бета2.

Получены данные, свидетельствуют в пользу представлений о различной организации мозговой активности в процессах мыслительной деятельности у лиц с разным профилем ФМА мозга. Эти различия проявляются как в особенностях межполушарных взаимодействий в разных частотных диапазонах ЭЭГ, отражающих специфику взаимодействия неспецифических регуляторных и специфических активационных процессов в мозге, так и характере организации внутри- и межполушарных взаимодействий на разных этапах мыслительной деятельности. Обнаружено, что при низкой сложности вербального теста характер доминирования полушарий в ситуации произвольного внимания при поиска целевого сигнала наиболее четко отражает присущий каждому профилю ФМА тип полушарного доминирования: левополушарный для правого профиля ФМА и правополушарный для лиц с левосторонним фенотипом. Оpozнание или пропуск целевого стимула сдвигает баланс активности вправо у всех испытуемых независимо от их латерального статуса. При средней сложности теста наблюдается симметризация спектров мощности ЭЭГ, а затем, при высоком уровне сложности задания – повышается уровень левополушарного доминирования, особенно у лиц с правым профилем ФМА мозга.

Полученные факты свидетельствует в пользу представлений о существовании оптимального уровня асимметрии мозговой активности, обеспечивающего максимальную эффективность мыслительной деятельности. При пропусках целевого стимула, у обследованных студентов отмечался сдвиг в сторону правополушарного доминирования мозга, что позволяет предположить их взаимосвязь с активацией правополушарных механизмов непроизвольного внимания.

PECULIARITIES OF FORMATION OF BIOPOTENTIALS IN THE SITUATION VOLUNTARY AND INVOLUNTARY ATTENTION IN THE PROCESS OF INTELLECTUAL AKTIVITY AS FUNCTION OF LATERAL PHENOTYPE

Soboleva I.V., Naumova E.S., Zhdanova D.Y.

Southern Federal University; Rostov-on-Don, Russia; isoboleva@pisem.net

Purpose of the investigation - study of the role of interhemispheric interactions in the mechanisms of voluntary and involuntary attention in individuals with different phenotypes in the lateral process of mental activity. It was studied the process of voluntary and involuntary attention in students with different lateral phenotype by the test procedure for the 3 levels of complexity of the task by modifying the standard method of "correction test". We analyzed the EEG spectral power indices of symmetrical cortical areas by calculating the spectral power of EEG asymmetry coefficient in the frequency bands delta 2, theta, alpha, beta1 and beta2.

The data obtained testify in favor of the various organizations of brain activity in the processes of mental activity in individuals with different profiles of brain laterality. These differences are manifested both in the peculiarities of interhemispheric interactions in different frequency bands of EEG, reflecting the specificity of the interaction of regulatory and non-specific activation of specific processes in the brain and the nature of the organization of intra-and inter-hemispheric interactions at different stages of mental activity. It was found that the low complexity of the test, the nature of the dominance of hemispheres in a situation of voluntary attention in the search for the target signal is most clearly reflects the intrinsic profile of each type hemispheric dominance: left hemisphere for the right profile and right-hemisphere for persons with left-hand phenotype. Identification of the target stimulus or omission the balance of activity shifts to the right in all subjects regardless of the status of the lateral. In the middle complexity of the test is observed symmetrization of the power spectra of EEG, and then, at a high level of complexity of the task - increases the level of dominance left cerebral hemispheres, especially in individuals with the right profile laterality.

The facts obtained evidence in favor of representations of the existence of an optimal level of asymmetry of brain activity that ensures maximum efficiency of mental activity. If you pass the target stimulus, the surveyed students marked shift toward hemispheric dominance of the brain, suggesting that their relationship with the activation of right-brain mechanisms of involuntary attention.

ЭФФЕКТЫ СТИМУЛЯЦИИ БЛУЖДАЮЩЕГО НЕРВА НА ФОНОВУЮ И ВЫЗВАННУЮ АКТИВНОСТЬ КОНВЕРГЕНТНЫХ НЕЙРОНОВ СПИНАЛЬНОГО ТРОЙНИЧНОГО ЯДРА

Соколов А.Ю.^{1,2}, Любашина О.А.², Пантелеев С.С.^{1,2}

¹ Институт фармакологии им. А.В. Вальдмана Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. акад. И.П. Павлова; ² Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург, Россия; alexey.y.sokolov@gmail.com

В последние годы электрическая стимуляция блуждающего нерва, или вагусная нейростимуляция (ВНС), является не только признанным методом лечения эпилепсии и депрессии, рефрактерных к лекарственной терапии, но и нередко рассматривается клиницистами как достаточно эффективный способ немедикаментозной коррекции первичных головных болей. Однако нейробиологические механизмы антицефалгического действия ВНС остаются неясными.

Одной из нейроанатомических структур, играющих ключевую роль в патофизиологии головных болей, является спинальное ядро тройничного нерва (СЯТН). Это сегментарное образование содержит нейроны второго порядка, обеспечивающие анализ, обработку и проведение болевой информации от интракраниальных структур к вышележащим центрам мозга. В условиях экспериментальной модели головной боли мы изучили эффекты стимуляции афферентов блуждающего нерва на нейрональную активность СЯТН с целью выяснения влияния ВНС на процессы тригемино-вазкулярной ноцицепции.

В нейрофизиологических экспериментах на анестезированных уретаном (1.5 г/кг, в/бр) самцах крыс линии Вистар мы регистрировали импульсную активность нейронов СЯТН, получающих конвергентные сенсорные входы от твердой мозговой оболочки (ТМО) и наружных тканей головы, и изучали изменения их ответов на электрическое раздражение ТМО в условиях прекодиционирующей или непрерывной электростимуляции центрального отрезка левого блуждающего нерва в шейном отделе. Прекодиционирующая ВНС (серия импульсов частотой 30 Гц, применяемая перед каждой стимуляцией ТМО) не вызывала существенных изменений в активности тестируемых нейронов. В свою очередь, фоновая ВНС с частотой импульсов 10 Гц в 48% случаев существенно подавляла ответы нейронов СЯТН на электрическую стимуляцию ТМО. При этом также наблюдалось уменьшение фоновой активности указанных клеток. Несмотря на преобладание тормозного эффекта, 29.5% тригеминальных нейронов в условиях ВНС демонстрировали усиление фоновой и вызванной импульсации, тогда как 22.5% тестируемых клеток существенно не изменяли свою активность.

Таким образом, впервые в эксперименте продемонстрировано модулирующее влияние ВНС на тригемино-вазкулярный ноцицептивный процессинг в СЯТН. Полученные данные вскрывают нейрофизи-

ологические механизмы, лежащие в основе клинической эффективности стимуляции блуждающего нерва при лечении первичных головных болей.

EFFECTS OF THE VAGUS NERVE STIMULATION ON BACKGROUND AND EVOKED ACTIVITY OF CONVERGENT SPINAL TRIGEMINAL NEURONS

Sokolov A.Y.^{1,2}, Lyubashina O.A.², Pantelev S.S.^{1,2}

¹ Valdman Institute of Pharmacology of St. Petersburg Pavlov State Medical University; ² Pavlov Institute of Physiology of the Russian Academy of Sciences, Saint Petersburg, Russia; alexey.y.sokolov@gmail.com

In the last two decades, the vagus nerve stimulation (VNS) has become the most widely used non-pharmacological treatment for refractory epilepsy and depression. Furthermore, VNS is currently considered by clinicians as a valid therapy for the prophylaxis of drug-resistant primary headaches. However, specific neurobiological mechanisms underlying anticephalgic action of VNS are not elucidated.

The spinal trigeminal nucleus (STN) is known to play a prominent role in pathophysiology of headaches by modulating pain transmission from intracranial structures to higher centers of the brain. To determine whether vagal stimulation may affect trigeminovascular nociception, we investigated the effects of VNS on the STN neuronal activity in the animal model of headache.

In anesthetized Wistar rats (urethane, 1.5 g/kg, i.p.), we monitored the spike activity of the STN neurons with convergent orofacial and meningeal inputs and studied the changes in neuronal responses to electrical stimulation of the dura mater under conditioning or continuous electrical stimulation of the left cervical vagus nerve. Preconditioning vagal afferent stimulation (200 ms train of pulses at 30 Hz applied before each dural stimulus) did not produce substantial changes in the STN spike activity. In turn, continuous VNS with frequency of 10 Hz in 48% of cases significantly suppressed trigeminal neuronal responses to dural electrical stimulation. In line with the decrease in evoked activity, the VNS-induced depression of background neuronal firing was observed. Although the inhibitory effect was prevailing, 29.5% of STN neurons were facilitated by VNS, whereas 22.5% were unresponsive to the stimulation.

These results provide an evidence of VNS-induced modulation of trigemino-vascular nociception; thus contributing to a greater understanding of its clinical efficacy in chronic drug-resistant headaches.

ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ КОГНИТИВНЫХ МЕХАНИЗМОВ ЗРИТЕЛЬНОГО ВОСПРИЯТИЯ В ОНТОГЕНЕЗЕ

Солнушкин С.Д., Чихман В.Н., Бондарко В.М.

ФГБУН Институт физиологии им. И.П.Павлова РАН, Санкт-Петербург, Россия, niv@pavlov.infran.ru

Ключевой задачей когнитивной психологии является изучение в онтогенезе механизмов инвариантного восприятия сложных зрительных сцен, предполагающих обнаружение и распознавание тестовых объектов в присутствии дополнительных изображений.

Разработаны в среде Delphi новые программы для организации психофизических экспериментов. Ядро программ обеспечивает формирование и сопровождение базы данных, хранящей информацию об испытуемых, параметрах предъявления изображений и ответы испытуемых на стимулы. Для хранения стимулов используются двоичные поля базы изображений, что позволяет экономить память, сократить время доступа. При предъявлении изображений-стимулов на короткое время (десятки миллисекунд) требуется синхронизация с системой развертки монитора, поэтому в программах используются обработчики временных интервалов библиотеки DirectX.

Для оценки фактора внимания разработана программа, обеспечивающая предъявление стимула в центре экрана и дополнительной цифры, предъявляемой в случайном порядке со сдвигом по времени в центре или в одном из четырех углов экрана. Назначение цифры – перевод внимания из центра поля зрения или привлечение внимания к стимулу. Задача наблюдателя - опознать одновременно и стимул и цифру. Ответы организованы в массив, содержащий двумерные матрицы правильных ответов на стимул при разных параметрах (верное или неверное опознание цифры, пять положений цифры, отсутствие цифры). Строки матриц – номера предъявленной, столбцы – номера распознанной фигуры. Результаты экспериментов подтверждают гипотезу о том, что краудинг-эффект в центре поля зрения является латеральной маскировкой.

Создана программа измерения пространственной области интеграции в иллюзии Каницы. Программа выводит в углах экрана четыре черных круга заданного диаметра с вырезанными секторами белого цвета. При первом предъявлении (и далее при каждом нечетном) круги ориентированы случайно. При четном – вырезанные сектора образуют иллюзорный квадрат. После ввода ответа происходит смещение кругов к центру экрана на один шаг в соответствии с заданной величиной. Фиксируются параметры, при которых испытуемый увидел иллюзорный квадрат. Проведены эксперименты со школьниками, в которых исследовали зависимость размера области интеграции от размера изображений. В экспериментах приняло участие 62 школьника 7-10 лет, 50 школьников 11-12 лет, 48 школьников 13-14 лет, 44 ученика 15-17 лет и 25 взрослых с нормальной или откорректированной до нормального уровня остротой зрения. Варьировали

размеры кругов, расстояния между ними. Получили, что возникновение иллюзорного контура инвариантно к размеру кругов. В среднем иллюзия возникает при соотношении 1:4 размера элементарной фигуры к размеру всего видимого объекта. *Работа поддержана грантом РФФИ 12-07-00487*

SOFTWARE FOR STUDYING OF COGNITIVE MECHANISMS OF VISUAL PERCEPTION IN ONTOGENESIS
Solnushkin S.D., Chikhman V. N, Bondarko V.M.

I.P. Pavlov Institute of Physiology of the Russian Academy of Sciences, St.-Petersburg, Russia,
niv@pavlov.infran.ru

One of key problems of cognitive psychology is studying in ontogenesis of invariant perception mechanisms of the difficult visual scenes assuming detection and recognition of test objects in the presence of additional images.

The new programs are developed in Delphi environment for the organization of similar psychophysical experiments. The kernel of programs provides formation and support of the database storing the information on subjects, parameters of images presentation and subject's answers to stimuli presentation. For storage of stimuli we used special binary fields of database that allows to save memory and to reduce access time to the given element. At images-stimuli presentation for rather short time (ten milliseconds) synchronization with vertical scanning of monitor is required, therefore in programs we used for time intervals processing DirectX library.

For an estimation of attention factor the program which provides a stimulus presentation in the center of the screen and the additional digit shown in a random order with set shift on time in the center or in one of four corners of the screen is developed. Digit appointment is transfer of attention from center of visual field or on the contrary, attention attraction to stimulus. The observer task is to identify simultaneously both test stimulus and digit. Observer answers are organized in the form of a file containing two-dimensional matrixes of the right answers on test stimulus at various parameters (a true or incorrect identification of the digit, five positions of digit on the screen, absence of digit). Lines of matrixes are numbers of the presented image, columns – numbers of the distinguished image. Results of experiments confirm a hypothesis that the crowding-effect in center field of vision is lateral masking.

The program for measurement in psychophysical experiment of integration spatial area at Kanitzsa illusion was created. The program presents in corners of the screen the image of four black circles of the set diameter with the cut out sectors of white color with size of 90 deg of visual angle. At the first presentation (and further at everyone odd) the circles are random oriented. At every second (and further – even) the circles are oriented so that the cut out sectors formed the image of a virtual square. After a presentation and answer input there is a shift of circles to the screen center on one step according to the set value. Parameters at which the observer has seen an illusory square are fixed. The information on experiment represents table record where as one of fields answers of the observer to each step of experiment are written down. Psychophysical measurements with schoolboys in which investigated dependence of the size of area of integration on the size of images were provided. 62 schoolchildren of 7-10 years, 50 - of 11-12 years, 48 - of 13-14 years, 44 pupils of 15-17 years and 25 adults have taken part in experiments with the normal visual acuity or corrected to normal level. Varied the sizes of circles, distances between them. We obtained invariance occurrence of an illusory contour to the size of circles. On the average illusion occurs at parity 1:4 the size of an elementary figure to the size of all visible objects.

Supported by the RFBR grant 12-07-00487

КАКИМ ОБРАЗОМ МОЗГ «ЗНАЕТ» В КАКИХ СИНАПСАХ И КОГДА ВЫДЕЛИТЬ МЕДИАТОР В ПРОЦЕССЕ ФИКСАЦИИ ПАМЯТИ?

Соловьев О.В.

Восточно-украинский национальный университет, oleg@iws.com.ua, Луганск, Украина

В данной работе мы исходим из того, что глутаматные синапсы и функционирующие в них НМДА- и АМПА-рецепторы могут иметь непосредственное отношение к прижизненному накоплению информации в нейронных сетях [1]. Однако процесс прижизненной фиксации информации в нейронных сетях мозга сопряжен с субъективной оценкой биологической и/или социальной значимости фиксируемой в мозге информации. Ибо в памяти фиксируется лишь то, что оценивается как субъективно значимое.

С другой стороны известно, что поведение человека определяется прижизненно накопленным опытом. Таким образом, мы можем предположить, что субъективная (эмоциональная) оценка фиксированной в мозге информации, может оказаться причастной к системной организации биоэлектрических процессов, протекающих в глутаматсодержащих нейронных сетях мозга, и, следовательно, к формированию нейронных «следов» онтогенетической памяти. При этом глутаматные синапсы могут участвовать в формировании таких «следов» как на стадии LTP, наблюдаемой в гиппокампе, так и на стадии нейрхимического их закрепления в коре головного мозга [1].

ЛИТЕРАТУРА: 1. Николлс Дж.Г. и др. От нейрона к мозгу.- М.: УРСС, 2003.-671с.

HOW THE BRAIN "KNOWS" IN WHAT SYNAPSES AND WHEN TO ALLOCATE THE MEDIATOR IN THE COURSE OF MEMORY FIXING?

Soloviov O.V.

East-Ukrainian University, oleg@iws.com.ua, Lugansk, Ukraine

In the given work we recognize that glutamate synapses and functioning in them NMDA - and AMPA-receptors can have a direct bearing on lifetime accumulation of the information in neural networks [1]. However process of lifetime fixing of the information in neural networks of a brain is interfaced to value judgment of the biological and/or social importance of the information fixed in a brain. Because in memory is fixed only subjectively significant information.

On the other hand it is known that the behavior of a person is determined by the saved up during lifespan experience. Thus, we can assume that the subjective (emotional) estimation of the information fixed in a brain, can appear involved in the system organization of the bioelectric processes proceeding in glutamatergic neural networks of a brain, and, hence, to formation of neural "traces" of ontogenetic memory. Thus glutamate synapses can participate in formation of such "traces" at the stage of LTP observed in hippocampus, and at a the stage of neurochemical fixing in a cerebral cortex [1].

LITERATURE: 1. Nichols J.G. & others. From neuron to brain. – Massachusetts, 2001.

МОТИВАЦИЯ КАК СИСТЕМООБРАЗУЮЩИЙ ФАКТОР АКТИВНОСТИ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ И НЕЙРОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В МОЗГЕ

Соловьев О.В.

Восточно-украинский национальный университет, oleg@iws.com.ua, Луганск, Украина

Данное исследование преследует **цель** описать механизм того, каким образом фактор мотивации, функционирующий в организме и формируемый целостной активностью мозга, является системообразующим фактором для активности всех уровней его функционирования. Поведение человека характеризуется целенаправленностью и, отсюда, интегрированностью различных уровней организации его организма под эгидой актуальной мотивации. Обусловленное определенной мотивацией целенаправленное поведение живого существа «подчиняет», посредством этой мотивации, все уровни его функционирования: биохимические процессы в организме обеспечивают именно поведение, обусловленное данной мотивацией; нейрофизиологические процессы управляющих нейронных уровней в мозге (реализуя в нем саму эту мотивацию) подчиняют себе все исполнительские нейронные уровни (как осуществляющие двигательную активность человека и функцию интеграции онтогенетически накапливаемого опыта, так и реализующие «гомеостатическую поддержку» такой интеграции).

Однако ориентированные лишь на объективное исследование активности нейронных сетей мозга нейрофизиологи лишь декларируют факт того, что мотивация, реализуемая именно психическими процессами, например, переживанием эмоции, каким-то образом причастна к переработке информации в мозге, не указывая того, каким образом это происходит. Переживание эмоции как субъективной, качественной (в терминах «позитивно», «негативно», «удовольствие», «неудовольствие» и т.п.) оценки информации о средовых объектах и явлениях, фиксированной в нейронных сетях мозга, обеспечивает биологическую и/или социальную адекватность поведения, осуществляет векторизацию, целенаправленность всех элементов организма на основе прижизненно накапливаемого опыта [1]. Однако современная нейрофизиологическая парадигма пока не видит того, каким именно образом эмоция, как механизм мотивации, реализует информационные процессы в мозге, каким образом эмоциональная оценка объектов и явлений становится фактором реализации биологически и/или социально адекватного целостного поведения живой системы. Ибо эмоция, как субъективное переживание, испытываемое любым существом, у которого уже эволюционно сформирована лимбическая область, оказывается ответственной именно за системное («информационно обеспечиваемое») возбуждение организма в соответствии с биологической и/или социальной значимостью нового раздражителя и накопленной памятью. Информационная функция эмоциональной оценки информации, фиксированной в мозге, состоит в том, что посредством этой оценки осуществляется интеграция онтогенетически накопленного опыта и, таким образом, осуществляется целостная поведенческая реакция на основе этого интегрированного опыта. Эмоциональные переживания, реализуемые нейронными сетями лимбических структур различного эволюционного уровня (например, переживания страха или ярости) оказываются фактором актуализации именно таких фрагментов прошлого опыта живой системы, которые несут в себе информацию, вероятностно необходимую для решения именно актуальной и относительно новой проблемной ситуации.

Заключая, мы можем сказать, что эмоция, оказывается фактором, посредством которого функциональные системы управляющих уровней, фиксированных в лимбической системе, обуславливают активность функциональных нейронных систем тех структур, в которых фиксирована информация об окружающем мире (например, проекционных и ассоциативных областях коры мозга). Таким образом, перед современной нейрофизиологией стоит задача выявить каким конкретным образом психические процессы включаются в активность мозга по переработке информации в качестве фактора именно информационного, а не физического фактора детерминации между нейросетями управляющих и управляемых уровней, т.е. между уровнями, интегрирующими информацию и исполнительскими уровнями [1].

ЛИТЕРАТУРА: 1. Соловьев О.В., Бекова Е. А. и др. О специфике управляющее-управляемых (детерминистских) связей в иерархиях нейросетей, реализующих психические процессы / О.В. Соловьев, Бекова Е.А. и др.// VI Международный Конгресс «Нейронаука для медицины и психологии. – Крым, Судак, 2010. С.275-276.

MOTIVATION AS THE SYSTEM - FORMING FACTOR OF ACTIVITY OF NEURAL NETWORKS AND NEUROCHEMICAL PROCESSES IN THE BRAIN

Soloviov O.V.

East-Ukrainian University, oleg@iws.com.ua, Lugansk, Ukraine

The given research pursues the aim to describe the mechanism of how the factor of motivation functioning in an organism and formed by complete activity of a brain, is a system -forming factor for activity of all levels of organisms functioning. The behavior of the person is characterized by purposefulness and, from here, integration of various levels of the organization of organism under the aegis of actual motivation. The purposeful behavior caused by certain motivation live beings "subordinates", by means of this motivation, all levels of its functioning: biochemical processes provide exactly the behavior caused by given motivation; neurophysiological processes of operating neural levels in a brain (realizing in it this motivation) subordinate to themselves all performing neural levels (as carrying out moving activity of the person and integration function ontogenetically accumulated experience, and realizing «homeostatic support» of such integration).

However neurophysiologists focused only on objective research of activity of neural networks of a brain only declare the fact of that the motivation realized by mental processes, for example, by experience of emotion, is somehow involved in information processing in a brain, without specifying how it occurs. Emotion experience as subjective, qualitative (in terms "positively," "negatively", "pleasure", "displeasure", etc.) information estimations of objects and the phenomena, fixed in neural networks of a brain, provides biological and/or social adequacy of behavior, carries out a vectoring, purposefulness of all elements of an organism on a basis of accumulated during life-span experience [1]. However the modern neurophysiological paradigm yet doesn't see in what how emotion concerns to realization of information processes in a brain, how the emotional (subjective) estimation of objects and the phenomena becomes the realization factor biologically and/or socially adequate complete behavior of live system. For emotion as the subjective experience experienced by any live system in which already it is evolutionary formed limbic area, appears responsible for systemic (informational) organisms excitation according to the biological and/or social importance of new irritants and the cumulated memory. Information function of emotional estimation of information, fixed in a brain, consists that by means of this estimation integration of ontogenetic experience is carried out and, thus, complete behavioural reaction on the basis of this integrated experience is carried out. The emotional experiences realized by neural networks of limbic area of various evolutionary levels (for example, experiences of fires or furies) appear the factor of actualization of such fragments of last experience of live system which bear in itself the information is likelihood necessary for the decision of an exactly actual and new problem situation. Concluding, we can tell that emotion, appears the factor by means of which functional systems of the operating levels fixed in limbic system, cause activity of functional neural systems of those structures, in which the information about the worlds environment (for example, projective and associative areas of a brain) is fixed. Thus, under modern neurophysiology it is necessary task to reveal a problem in what concrete way mental processes conclude in activity of a brain to processing of information as the factor exactly informational, instead of the physical classical factor of determination between neuronal nets operating and operated levels, i.e. between levels integrating information and performing levels [1].

РАЗЛИЧИЯ В НАБОРЕ СПЕЦИАЛИЗАЦИЙ НЕЙРОНОВ РЕТРОСПЛЕНИАЛЬНОЙ КОРЫ У МОЛОДЫХ И СТАРЫХ ЖИВОТНЫХ

Соловьева О.А., Горкин А.Г.

Федеральное бюджетное учреждение науки «Институт психологии Российской академии наук», Москва, Россия, SAolga@yandex.ru

У взрослых животных значительная часть нейронов ретроспленальной коры специализирована относительно выученных в экспериментальной клетке поведенческих актов (Горкин, Шевченко, 1995, Svarnik et al., 2005). И в старости, и в подростковом возрасте существуют особенности поведения, которые ухудшают научение (восприятие разных событий и мест как одних и тех же, трудности переключения внимания у старых индивидов, повышенная отвлекаемость и генерализация условного страха при исходно более низкой тревожности у молодых индивидов). Нарушение научения в разном возрасте отражается в активности мозга, это было показано как у старых (Wilson et al., 2006), так и у молодых индивидов (Sturman, Moghaddam, 2011).

Целью исследования было сравнение характеристик импульсной активности нейронов ретроспленальной коры, зарегистрированных у молодых и старых животных во время реализации ими инструментального пищедобывательного поведения.

Молодые (n=2, 1,5 месяца на момент начала обучения) и старые (n=2, около 2 лет) крысы Лонг-Эванс на протяжении нескольких дней были обучены нажимать 2 педали для того, чтобы получать пищу из 2 кормушек. Импульсную активность нейронов ретроспленальной коры (P: 4,8-5,0, L:1,0-1,5) регистрировали стеклянными микроэлектродами с сопротивлением 2-6 МОм (у одной молодой крысы) или вольфрамовыми микроэлектродами с сопротивлением 1-4 МОм (у 3 остальных) во время реализации животными выученного циклического пищедобывательного поведения на обеих сторонах экспериментальной клетки.

Среди 25 нейронов, зарегистрированных у молодых крыс, 3 нейрона были специализированы относительно актов пищедобывательного поведения, сформированных в экспериментальной клетке (например, нажатие одной или обеих педалей, Н («новые») -нейроны). Специализацию остальных 22 нейронов установить не удалось. Среди 57 нейронов, зарегистрированных у старых крыс, 6 нейронов были классифицированы как Н-нейроны, в то время как 37 нейронов были отнесены к неспециализированным относительно актов пищедобывательного поведения. Остальные 14 нейронов были специализированы относительно форм поведения, сформированных старыми крысами ранее (движение, захват пищи в любом месте, С («старые») -нейроны). У старых крыс было найдено больше С-нейронов (точный критерий Фишера, хи-квадрат (1)=7,405, p=0,003) и меньше нейронов с неустановленной специализацией (хи-квадрат (1)=4,59, p=0,027), по сравнению с молодыми крысами.

У старых крыс было обнаружено относительно много нейронов, специализированных относительно хорошо известных форма поведения, что согласуется с нарушением переключения и медленным обучением. У молодых крыс было обнаружено относительно много нейронов с неустановленной специализацией, что согласуется с большим потенциалом обучения новым навыкам, по сравнению со взрослыми индивидами.

Исследование поддержано грантами РФФИ № 10-06-00549а, Совета по грантам Президента РФ для поддержки ведущих научных школ НШ-3010.2012.6.

DIFFERENCE IN IN SPECIALIZATION SETS OF RETROSPLENIAL CORTEX NEURONS BETWEEN YOUNG AND OLD RATS

Solovieva O.A., Gorkin A.G.

Institute of Psychology of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, SAolga@yandex.ru

In adult animals, a considerable part of retrosplenial cortex neurons is specialized according to behavioral acts learned in an experimental chamber (Gorkin, Shevchenko, 1995, Svarnik et al., 2005). There are peculiarities of behavior which can impair learning both in ageing and adolescence (perception different places and events as the same, set-shifting difficulties in aged individuals, increased distraction and generalization of conditioned fear with initial more low level of anxiety in young individuals). Learning impairment in different age has an effect on brain activity, it was shown both in aged (Wilson et al., 2006) and adolescents (Sturman, Moghaddam, 2011).

The aim of the study was to compare firing of retrosplenial cortex neurons in young and aged animals while they performed instrumental food-acquisition task. Young (n=2, about 1,5 month at the beginning of the study) and aged (n=2, about 2 years) Long-Evans were trained to press 2 levers in order to get food from 2 feeders over a period of several days. Single-unit activity of retrosplenial cortex neurons (P: 4,8-5,0, L:1,0-1,5) was recorded with glass (in one young animal) or tungsten (in the 3 others) microelectrodes (impedance 2-6 MOhms for glass and 1-4 MOhms for tungsten microelectrodes) in trained animals when they performed cyclic food-acquisition behavior at both sides of the chamber. Of 25 neurons, recorded in young rats, 3 neurons were specialized according to food-acquisition acts formed in the experimental chamber (i.e., pressing one or both levers, N (new)-neurons). Specialization of 22 units did not become established. Of 57 neurons, recorded in aged rats, 6 neurons were classified as N-neurons, while 37 neurons were related to unspecialized according to food-acquisition behavior. Other 14 neurons were specialized according to previously formed behavior of aged rats (i.e., moving, food seizure in different places of the chamber, O(old)-neurons). Number of O-neurons was more (Fisher exact test, chi-square(1)=7,405, p=0,003) and number of neurons with unidentified specialization was less (Fisher exact test, chi-square (1)=4,59, p=0,027) in aged rats, in comparison with young rats.

It was found that in aged rats major part of retrosplenial neurons was specialized according to well known behavior, this fact corresponds to set-shifting impairment and slow learning. In young individuals, specialization of major part of neurons was not established, that corresponds to more prominent learning potential of young ones, as compared with adult individuals.

The work was supported by a grant RFBR # 10-06-00549a and the grant Council of the President of the RF for the Leader Scientific Schools NSh-3010.2012.6.

ВЛИЯНИЕ ИММУНОРЕГУЛЯТОРНЫХ ПЕПТИДОВ НА СИНАПТИЧЕСКУЮ ПЛАСТИЧНОСТЬ ГИППОКАМПА

Сорокина Н.С., Береговой Н.А., Старостина М.В.

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский институт молекулярной биологии и биофизики» СО РАНХ, Новосибирск, Россия; nina@soramn.ru

В регуляции функциональной активности нервной системы принимают участие и эндогенные иммуномодуляторы, на продукцию которых оказывает влияние применение наркотических веществ. В свою очередь, наркотическая зависимость сопровождается значительными изменениями нейромедиаторных и иммунологических процессов организма, что приводит к значительным нарушениям нейроиммунного взаимодействия. Использование эндогенных регуляторных пептидов при лечении наркотической зависимости применяется только с точки зрения коррекции нарушенных функций иммунной системы, тогда как влияние миелопептидов на нервную систему практически не изучено.

Цель настоящей работы - исследовать влияние миелопептидов МП-1 и МП-2 на синаптическую пластичность гиппокампа крыс на модели длительной посттетанической потенциации (ДПТП). Эксперименты проводили на срезах гиппокампа крыс Вистар (n=30). Проведенное в нашей лаборатории изучение эффектов миелопептидов в культуре нейробластомы С-1300 подтвердило способность этих соединений взаимодействовать с клетками нейронального ряда, стимулируя дифференцировку и оказывая выраженное нейротрофическое действие. Инъекции «Миелопида» во время формирования наркозависимости у крыс Вистар достоверно увеличивало время развития физической зависимости от морфина. Результаты исследования показали, что миелопептиды отличаются по своему влиянию на величину амплитуды суммарного возбуждающего постсинаптического потенциала (ВПСП) мшистых волокон в ответ на тестовые стимулы. Инкубации срезов гиппокампа интактных животных в течение 20 мин в среде Ямамото, содержащей МП-1 (с=0,01 мкг/мл) приводила к уменьшению амплитуды суммарного ВПСП мшистых волокон в ответ на тестовые стимулы, тогда как МП-2 (с=0,01 мкг/мл) не оказывал такого влияния. Величина латентного периода не изменялась в обоих случаях по сравнению с контрольными срезами. Оба миелопептида - МП-1 и МП-2 не нарушали формирование ДПТП мшистых волокон, но показывали зависимый от времени эффект на величину амплитуды суммарного ВПСП через 60 мин. после тетанизации. Инкубация срезов гиппокампа с МП-1 или МП-2 в течение 20 мин. заканчивалась статистически значимым уменьшением амплитуды суммарного ВПСП по сравнению с контрольными значениями: $63,9 \pm 11,4$ (n=12; N=6,8; p=0,03), $57,5 \pm 12,2$ (n=11; F=4,43; p=0,017) и $101,0 \pm 8,2$ (n=32), соответственно. При увеличении времени инкубации срезов до 1 час 40 мин. амплитуды ВПСП в опытных

срезах были сопоставимы с контрольными значениями: $98,1 \pm 14,1$ ($n=12$), $72,3 \pm 13,8$ ($n=11$) и $101,0 \pm 8,2$ ($n=32$).

Таким образом, по результатам, полученным в ходе выполнения настоящей работы, можно сделать предположение, что оба миелопептида оказывают прямое влияние на синаптическую пластичность гиппокампа крыс. Хотя они оказывают однонаправленное влияние на исследуемые характеристики ДПТП, вероятно, имеются некоторые отличия в механизме их действия, которые требуют дополнительных исследований. *Работа поддержана грантом РФФИ 09-04-00668-а.*

INFLUENCE OF IMMUNOREGULATORY PEPTIDES ON SYNAPTIC PLASTICITY IN THE RAT HIPPOCAMPUS **Sorokina N.S., Beregovoy N.A., Starostina M.V.**

Institute of Molecular Biology and Biophysics, SB RAMS, Novosibirsk, Russia; nina@soramn.ru

Narcotic intoxication affects production of endogenous immunomodulators that regulate functional activities of the central nerve system (CNS). As a result, Drug Addiction leads to significant modifications of neuromediator and immunological processes, which is manifested as abnormal neuroimmunological interactions. Endogenous regulatory peptides are utilized for treatment of Drug Addiction to correct the disturbed functions of immune system. However, there is little information on how these peptides influence the CNS functions.

The aim of the present work was to study the effects of myelopeptides MP-1 and MP-2 on mossy fiber synapses in the rat hippocampus using the model of long-term potentiation (LTP).

Wistar rats hippocampal slices were used for experiments. Earlier, we have shown that these peptides, when added to cultured neuroblastoma C-1300 cells, stimulated differentiation and were neuroprotective. Injections to rats of "Myelopeptide" preparation during development of drug addiction significantly postponed the appearance of physical dependence on morphine. Our results showed that the two peptides have different effects on the amplitude of the summation excitatory postsynaptic potentials (EPSPs) of mossy fibers in response to test stimuli. Incubation for 20 min of control hippocampal slices in the Yamamoto medium containing MP-1 ($0.01 \mu\text{g/ml}$) reduced the amplitude of the EPSPs of mossy fibers, whereas MP-2 was without effect. Both peptides had no effect on duration of the latency and development of LTP in mossy fibers, but showed the time-dependent effect on the amplitude of EPSPs 60 minutes after tetanization. Incubation of the hippocampal slices with MP-1 or MP-2 led to statistically significant diminution of amplitudes of the EPSPs (MP-1 63.9 ± 11.4 , $n=12$; MP-2 57.5 ± 12.2 , $n=11$) as compared with the control value of 101.0 ± 8.2 ($n=32$). When the incubation times were increased up to 1 h 40 min., the amplitudes of amplitudes were less distinct from the controls (MP-1 98.1 ± 14.1 , $n=12$; MP-2 72.3 ± 13.8 , $n=11$; Control 101.0 ± 8.2).

These data led us to conclusion that MP-1 and MP-2 directly affect the synaptic plasticity in the rat hippocampus. Although the effects are unidirectional, there are some distinctions in the mechanisms of their action, which require further elucidation. *The work was supported by the RFFI Grant 09-04-00668-a.*

ОСОБЕННОСТИ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ЦНС У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ КОРЕННОГО И ПРИШЛОГО НАСЕЛЕНИЯ СЕВЕРА

Сороко С.И., Рожков В.П., Бекшаев С.С.

Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова РАН,
Санкт-Петербург, Россия, soroko@iephb.ru

Морфофункциональное развитие детей, проживающих в суровых условиях Севера, происходит на фоне сложных адаптационных перестроек, сопровождающихся высоким уровнем напряжения систем регуляции. Показано, что при этом темпы созревания иммунной, гормональной и нервной систем затягиваются, а функциональные резервы сужаются. В то же время известно, что в своем развитии дети претерпевают ряд, так называемых, критических периодов, которые характеризуются повышенной чувствительностью к воздействию природной и социальной среды. Очередной критический период меняет не только характер системной деятельности мозга ребенка, его аналитико-синтетическую деятельность, но и общее поведение, межличностные отношения дома и в школе. В связи с этим важно изучить, насколько неблагоприятные климатогеографические и социальные факторы отражаются на возрастной периодизации морфофункционального развития ЦНС и имеются ли генофенотипические отличия у представителей аборигенного и пришлого населения Севера.

Обследование детей, проживающих на Дальневосточном и Европейском Севере, показало, что в различные возрастные периоды и, особенно в подростковом возрасте, выявляются количественные различия в динамике ЭЭГ показателей, отражающих процесс морфофункционального развития ЦНС у детей аборигенного (коряки, эвены) и потомков пришлого (европеоиды) населения. Анализ вероятностных переходов волн ЭЭГ из одних частотных диапазонов к другим, характеризующих внутреннюю структуру каждого ритма, его роль в организации и поддержании паттерна ЭЭГ, позволил выявить маркеры и определить «критические» периоды изменения «алгоритмов» взаимодействия волновых компонент ЭЭГ. При этом меняются не только амплитудно-частотные спектры, но и характер пространственной организации биоэлектрической активности мозга, когнитивная и мнестическая деятельность (по данным ВП, P300), характеристики вербального и невербального интеллекта. Показано, что эти качественные перестройки происходят в разное время для различных корковых областей и частотных диапазонов и у детей аборигенного населения наступают на 2–3 года позже, чем у детей пришлого населения и имеют гендерные особенности. Выявлены различия между критическими сроками формирования электрогенеза у коряков и

эвенов, которые можно объяснить их генофенотипическими особенностями и спецификой популяционной адаптации данных этнических групп к природной и социальной среде.

THE FEATURES OF MORPHOFUNCTIONAL CNS DEVELOPMENT IN CHILDREN AND ADOLESCENTS OF THE RUSSIAN NORTH NATIVE AND NEWLY COMERS' POPULATION

Soroko S. I., Rozhkov V. P., Bekshaev S. S.

I. M. Sechenov Institute of Evolutionary Physiology and Biochemistry, Russian Academy of Sciences,
St.Petersburg, Russia, soroko@iephb.ru

The morphofunctional development in children living in the Northern region is related to complex processes of adaptation to severe environmental conditions and is accompanied by high level strain of the regulatory systems. In the population there is a tendency to delayed maturation of immune, hormonal and nervous systems as well as to diminution of the functional reserves. It is known at the same time that child development undergoes the sequence of "critical periods" that is characterized by the higher sensitivity to natural and social environment factors influences. Consequential critical period alternate not only character of the system interactions in the child CNS and the brain analytic-synthetic activity but the whole child behavior as well as personal interrelations at home and school. Thus, it is important to study at what extent an action of unfavorable climate-geographic and social factors are reflected in morphofunctional CNS development scale, and if there are pheno-genotypical features of the CNS maturation rates in children of the native and newly comers' population living in the North.

Inspection of children living in the Far East and European North revealed quantitative differences in EEG dynamics that reflected a rate of morphofunctional CNS development in descendants of the native (Koryaks and Evens) and newly comers' (Europeans) population. These differences appeared at certain age periods and, particularly, at adolescence. Based on analysis of probabilities of transition among wave components of different frequency bands, markers were obtained that characterized both changes of internal structure main EEG rhythms and contribution of each frequency band in organization and maintenance of EEG pattern. Developmental changes are related not only to amplitude and frequency EEG parameters but to features of the brain electrical activity spatio-temporal organization, and concern perceptive, mnestic and cognitive processes (as they are reflected in ERP and P300 parameters) as well as ratio of verbal-nonverbal intellect scores. The results demonstrate age-dependent transformation in the structure of interaction between different EEG rhythms separated in the time for both different cortical areas and different EEG frequency bands. These alterations show time lag from 2 to 3 years in children of native population compared to the newly comers and have gender-related features. The differences were revealed between Koryaks and Evens related to rates of EEG maturation that can be explained by geno-phenotypical features and specificity of population adaptation of each of these ethnical groups to natural and social environment.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ПСИХИЧЕСКИХ РАССТРОЙСТВ **Стадников Е.Н.**

Южный федеральный университет. Таганрог. Россия. evgstad@rambler.ru

В соответствии с Международной классификацией болезней (МКБ-10) психическими расстройствами и расстройствами поведения страдают граждане, связанные с употреблением психоактивных веществ (алкоголя, опиоидов, каннабиноидов, седативных или снотворных средств, кокаина, галлюциногенов, табака, летучих растворителей и т.п.), а также патологическим влечением к азартным играм.

В качестве функциональной диагностики поведенческих расстройств отражающихся в виде психических расстройств предложен Способ оценки психических характеристик на основе функционального состояния человека [1], который реализован ООО «Психограф» (г. Таганрог) в программе для ЭВМ [2]. Программа психостабилометрического тестирования человека устанавливается на стабиланализатор «Стабилан-01» производства ЗАО «ОКБ «РИТМ» (г. Таганрог) и составляет с ним «психостабилограф». Программа психостабилографа подразделяется на две подпрограммы: психостабилометрии и психодиагностики. Режим психостабилометрии предназначен для создания психобиометрических шкал на основе психологического и стабилметрического тестирования репрезентативных выборок пациентов. Для психостабилометрических шкал вычисляются валидность, надёжность и размерность. Режим психостабилодиагностики предназначен для регистрации профиля психических характеристик пациента посредством эталонных шкал. В комплект подпрограммы психостабилодиагностики включены шкалы экстраверсии, нейротизма, психотизма на основе опросника EPQ (Айзенка) и на основе субтестов «Кубики Коса», «Незаконченные картинки» теста Векслера. Эти шкалы получены на выборке из 56 условно здоровых юношей и девушек. Дополнительный набор шкал можно заказать для разработки или выбрать из каталога разработанных шкал.

В режиме психостабилодиагностики психостабилограф регистрирует профиль психических характеристик в течение 3-5 минут. Результаты психостабилодиагностики могут быть представлены в виде 4 форм протоколов обследования.

- на основании одного обследования одного человека;
- на основании двух обследований одного человека;
- на основании двух обследований группы людей;
- на основании ряда обследований одного человека.

Каждая из форм протоколов может выводиться на печать в кратком и полном вариантах.

1. Стадников Е.Н. Способ оценки психических характеристик на основе функционального состояния человека. Патент № 2353287. 2009 г.
2. Стадников Е.Н., Переяслов Г.А., Кононов А.Ф. Программа психостабилометрического тестирования человека. Свидетельство №2011616719. 2011 г.

PHYSIOLOGICAL DIAGNOSIS OF MENTAL DISORDERS

Stadnikov E.N.

Southern Federal University. Taganrog. Russia. evgstad@rambler.ru

In accordance with the International Classification of Diseases (ICD-10) mental and behavioral disorders suffer from citizens relating to the use of psychoactive substances (alcohol, opioids, cannabinoids, sedatives or hypnotics, cocaine, hallucinogens, tobacco, volatile solvents, etc.) as well as pathological addiction to gambling.

As a functional diagnosis of behavioral disorders are reflected in the form of mental disorder proposed method of assessment of mental characteristics based on the functional state of human rights [1], which is implemented by LLC "PSYCHOGRAPH" (Taganrog) in the computer program [2]. Psychostabilometric testing program is installed on a person stabiloanalyzer "Stabilan-01" manufactured by ZAO "OKB" RITM "(Taganrog), and was with him "psychostabilograph". Psychostabilograph program is divided into two sub-programs: psychostabilometric and psychodiagnosis. The regime is designed to create psychostabilometric psychobiometric scales based on the psychological and stabilometric testing representative samples of patients. To calculate the scale psychostabilometric validity, reliability and dimensionality. Psychostabilodiagnosis mode is designed for recording the profile of mental characteristics of the patient by standard scales. The kit includes subroutines psychostabilodiagnosis scales of extraversion, neuroticism, psychotism based questionnaire EPQ (Eysenck) and based on the subtest "Spit Bricks", "Incomplete Pictures' Wechsler test. These scales were obtained on a sample of 56 apparently healthy young men and women. An extra set of scales are available to design or select from a catalog developed scales. In the psychostabilodiagnosis psychostabilograph mental characteristics of the profile registers for 3-5 minutes. Psychostabilodiagnosis results can be presented in the form of four forms of the survey protocol.

- Based on a survey of one man;
- Based on two surveys, one man;
- Based on two surveys of people;
- On the basis of a number of surveys per person.

Each of the forms of reports may be printed in the summary and full versions.

1. Stadnikov EN The method of evaluating mental characteristics based on the functional state of human rights. Patent № 2353287. 2009.
2. Stadnikov E.N., Pereyaslov G.A., Kononov A.F. The program psychostabilometric human testing. Certificate № 2011616719. 2011

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВНИМАНИЯ В ЗАДАЧЕ СЛЕЖЕНИЯ ПО ПАРАМЕТРАМ ССП

Старостин А.Н.

Южный Федеральный Университет (Россия, Ростов-на-Дону), archystar@bk.ru

В нашем исследовании использовалась модель дискретного слежения за подвижной целью. Использовалось пассивное слежение за подвижной целью и активное слежение правой рукой с помощью компьютерной мыши. В процессе слежения регистрировались координаты цели и курсора мыши, а также ЭЭГ в 21 отведении по системе 10x20. Вычислялись ССП относительно начала предъявления стимула, начала движения к цели и окончания движения курсора – совмещение с целью.

В общем виде в сенсорном ССП в задаче дискретного слежения можно выделить ряд компонентов: стандартные компоненты P70 и N140, позитивная волна с ПЛП 220 мс (P200). Компонент формируется вначале во фронтальной области, перемещаясь затем в затылочную и сменяется последующей негативностью к 380 мс. Можно предположить, что данная волна является наложением компонентов P200 и P300. Следом развивается высокоамплитудный компонент N400 с максимумом выраженности в лобной зоне, переходящий в негативность с максимумом в затылочных зонах. Описанная негативность сменяется небольшой позитивностью с 760 мс до 940 мс, также имеющей лобно-затылочную динамику ФМВ.

Анализ ССП на пассивное слежение (где задействовано в основном произвольное внимание) в сравнении с ССП на активное слежение (в котором задействовано в основном произвольное внимание) показал, что при переходе к активному слежению наблюдается рост амплитуды всех компонентов ССП в особенности P200 и N400. ССП, от начала движения в сравнении с сенсорным ССП, показал, что: компоненты P70 и N140 не выявляются, P200 и P300 значительно уменьшаются по амплитуде также значительно вырастает амплитуда поздних негативных колебаний. В ССП, от окончания движения не проявлялись почти все предыдущие компоненты, но выявились позитивные колебания в последние 500 мс предъявления теста.

Таким образом, предстимульная негативность связана с первой стадией программирования двигательного ответа, P70 и N140 - обнаружение цели, ориентировочная реакция и произвольное внимание. Стадия оценки расстояния до цели - N140 и P200. Следом на фоне N400 баллистическое движение (90 мс), фаза торможения (130 мс), после чего (440 мс от стимула) оценка ошибки перемещения, начало корректирующей фазы. После следует стадия коррекции (248 мс), выполнение малоамплитудных движений для достижения максимального совмещения на фоне поздней негативности на 450-700 мс. Ожидание прекращения предъявления цели (812 мс), вытормаживание задействованных в организации движения зон коры, о чем свидетельствует поздняя позитивность на 680-1500 мс. В конце развиваются off-компоненты P1, N1, P2.

ATTENTION ALLOCATION IN TRACKING TASK BY ERPS PARAMETERS

Starostin A.N.

Southern Federal University (Rostov-on-Don, Russian Federation), archystar@bk.ru

In our study, we used the model of discrete tracking. We used two test procedures: passive tracking of the moving target and active tracking with subject's right hand with the help of a computer mouse. Interstimulus interval was 2.5 seconds, the distance to the appearance of the target - 250 pixels from mouse cursor. In the process of test recorded coordinates of targets and mouse cursor and the EEG from 21 electrodes in accordance with the 10x20 system. Calculated ERP from stimulus presentation, the beginning of movement and the end of the cursor movement.

In general, in ERP for discrete tracking task can identify a number of components, some of which are standard components common to all sensory-motor reactions, and some specific to the task: standard components P70 and N140, a positive wave with PLP 220 ms (P200). The component is formed in the frontal region, moving then to the occipital and is replaced by the subsequent negativity to 380 ms. We can assume that this wave is a superposition of components P200 and P300. Following is high-amplitude components N400, with a maximum intensity in the frontal area, rolling in negativity with a peak in the occipital areas. Then appear a small positivity from 760 ms to 940 ms, which also has the fronto-occipital intensity dynamic.

Analysis of the ERP for passive tracking (which mainly involves involuntary attention) compared to the ERP for active surveillance (which mainly involves arbitrary attention) showed that the actively tracking an increase in the amplitude of ERP components especially components such as P200 and N400. ERP from beginning of movement in comparison with sensors ERP, showed that: P70 and N140 components are not detected, P200 and P300 are significantly reduced in amplitude, the amplitude late negative waves were grows significantly. In ERP, from end of the movement did not show all the previous components, but showed the positive waves for 500 ms before the end of the test.

Thus, pre-stimulus negativity associated with the first stage of programming the motor response, P70 and N140 - target detection, the estimated response and involuntary attention. Next stage are estimate the distance to the target and the final analysis of parameters movement - N140, and P200. After correction of the step (248 ms), performance of low-amplitude movements to achieve maximum combination on the background of the late negativity at 450-700 ms. Waiting for the next target (812 ms), inhibition of motor cortical areas, as evidenced by the late positivity at 680-1500 ms. At the end of developing off-components P1, N1, P2.

ЗАВИСИМОСТЬ ЗРИТЕЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ ОТ УРОВНЯ ТРЕВОЖНОСТИ

Стерлигова О.П.

ФГБ ОУ ВПО «Московский государственный университет путей сообщения», Москва, Россия,
sterligova_O@mail.ru

Формирование образа внешнего мира человека, в том числе и зрительного, является одним из наиболее важных этапов обработки сенсорной информации. В настоящее время получены данные, которые свидетельствуют о том, что опознание зрительного образа зависит от уровня тревожности человека. Имеются данные, показывающие взаимосвязь сенсорных процессов с индивидуальными и типологическими особенностями человека при выполнении операторской деятельности. Особое место в исследованиях уделяется индивидуально-психологическому состоянию личности, обусловленному эмоцией тревоги. Можно предположить, что существует зависимость между уровнем тревожности и особенностями зрительной адаптации, определяемой по специализированным методикам с помощью адаптометра. В связи с этим представляло интерес проследить изменение адаптивных реакций, эмоциональные реакции, возникновение реакции тревоги у человека в процессе его трудовой деятельности. Для исследования поставленной проблемы использовались психофизиологические и психологические методики (методика Ч.Д. Спилбергера и опросник Т.А. Немчина), направленные на выявление уровня тревожности, ситуативной и личностной. В исследовании принимали участие лица, занятые операторским трудом и контрольная группа. Исследование состояло из трех серий эксперимента, в которых выявлялась адаптация глаза в условиях стандартной темноты, определялась острота зрения при помощи таблицы Снелла и оценивалась скорость восстановления зрительной функции от фотостресса. Тревожность характеризует индивидуальное качество человека. На скорость перцепции оказывает проявление эмоциональной лабильности, тревожности и нейротизма. Проведенные исследования показали, что высокий уровень тревожности ведет к наилучшей адаптации, зрительной работоспособности, зрительному опознанию объектов и способствует наилучшему зрительному восприятию. По результатам проведенной работы выяснилось, что уровень тревожности и зрительная адаптация взаимосвязаны. Этот факт свидетельствует о том, что состояние личности напрямую связано с психофизиологическими реакциями организма. Исследование имеет практическую значимость, так как профессия машинистов, водителей требует не только мобилизации психофизиологических функций при выполнении работы, но и отражает степень адаптации восприятия для избегания аварийных или несчастных случаев. Изучение данного вопроса раскроет многие аспекты профессиональной деятельности человека в системе «человек-машина».

DEPENDENCE OF VISUAL ADAPTATION ON UNEASINESS LEVEL

Sterligova O.P.

Moscow state University of railway Engineering, Moscow, Russia, sterligova_O@mail.ru

Formation of the image of the external world of the person, as well as visual perception, is one of the most important stages of processing of sensory information. Nowadays there is the data, which proves the fact that the identification of the visual image depends on the level of the person's anxiety. There is a data showing the relationship of sensory processes with individual and typological features of a person performing the operator activity. A special place in the research is paid to the individually-psychological condition of the person, due to the emotion of anxiety. It can be assumed that there is a correlation between the level of anxiety and features of visual

adaptation, determined at the specialized techniques with the help of adaptometry. Thus it was interesting to trace the changes of adaptive reactions, emotional reactions, the emergence of the man's reactions of anxiety in the process of his work. The psychophysiological and psychological methods have been used in this research (methods CH.D.Spielberger and questionnaire T.A.Nemchina), aimed at identifying the level of situational and personal anxiety. People employed in the operator's work and the control group have taken part in the research. The research consisted of three series of experiments, in which was revealed the adaptation of the eye in terms of darkness, eyesight has been determined by the Snell table and the speed of the photostress recovery has been estimated. Anxiety characterizes the quality of the human being. The speed of perception has manifestation of emotional lability, anxiety, and neurosis. Studies have shown that high levels of anxiety leads to the best adaptation, visual efficiency, the identification of objects and promotes the best visual perception. According to the results of the work carried out, it turned out that the level of anxiety and visual adaptation are interrelated. This fact testifies to the fact that the status of an individual is directly connected with the psychophysiological reactions of the body. The study is of great practical importance, because the profession of engineers, drivers not only requires the mobilization of psychophysiological functions in performing the work, but also reflects the degree of adaptation of perception to avoid accidents. This study will reveal many aspects of the professional activity of a person in the "man-machinery" system.

НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ И РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ ГЛАУКОМНОГО ПРОЦЕССА

Стоцкая Л.М.¹, Дегтяренко Т.В.²

¹ ГУ « Институт глазных болезней и тканевой терапии имени В.П. Филатова АМН Украины », Одесса, Украина; ² Южноукраинский педагогический университет имени К.Д. Ушинского, Одесса, Украина; odjusa@gala.net

Нейрофизиологический статус индивида обеспечивает оптимальную нейрогуморальную регуляцию и развитие компенсаторных адаптивных реакций, в том числе, при метаболическом стрессе, который имеет место при первичном глаукомном процессе. Изучение индивидуальных нейрофизиологических характеристик человека позволило нам получить информацию, которую мы приоритетно использовали для прогнозирования и ранней диагностики глаукомного процесса еще до клинических проявлений. Наши исследования показали, что для изучения данной патологии особенно результативными есть использование следующих методов: определение нарушений зрительного гнозиса, особенностей дисбаланса нервных процессов, исследование функциональной асимметрии мозга на основании анализа параметров простой и сложной зрительных сенсорно-моторных реакций, теппинг-теста.

Полученные результаты выявили, что у больных с первичным глаукомным процессом уже в начальной стадии имеют место: нарушения зрительного гнозиса (достоверное увеличение показателя среднего уровня информативности 3,5% и больше); дисбаланс между основными процессами возбуждения и торможения (достоверное увеличение разницы латентных периодов между простой и сложной зрительными сенсорно-моторными реакциями 20% и больше); увеличение степени функциональной асимметрии полушарий мозга (ФАПМ) (достоверное увеличение коэффициента ФАПМ 7 и больше).

Выше указанные приоритетные данные о состоянии зрительного гнозиса, показателей зрительных сенсорно-моторных реакций и коэффициента ФАПМ у больных с первичным глаукомным процессом указывают на нарушения функционального состояния зрительного анализатора уже в начальной стадии глаукомного процесса. Нейрофизиологическое исследование рационально использовать в комплексном исследовании с целью своевременной ранней диагностики и прогнозирования глаукомного процесса.

NEUROPHYSIOLOGICAL CRITERIA FOR PREDICTION AND EARLY DETECTION OF GLAUCOMA PROCESS

Stotska L.M., Degtyarenko T.V.

¹ State Institution „ The Filatov Institute of Eye Diseases and Tissue Therapy of AMS of Ukraine “ , Odessa, Ukraine; ² South Ukrainian National Pedagogical University named after K.D. Ushynsky, Odessa, Ukraine; odjusa@gala.net

The priority data obtained by us about a condition visual gnosis, indicators of visual sensory-motor reactions and rate of functional asymmetry of cerebral hemispheres at patients with glaucoma process specifies in infringements of a functional condition of the visual analyzer already at initial stages of glaucoma process.

УСПЕШНОСТЬ КУРСА НЕЙРОБИОУПРАВЛЕНИЯ У ГИМНАСТОК В РАЗНЫЕ ПЕРИОДЫ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА

Стрижкова О.Ю., Черепкина Л.П., Стрижкова Т.Ю.

Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, г. Омск, Россия, strizhi85@mail.ru

В исследовании приняли участие 46 высококвалифицированных гимнасток (16 спортсменок находились в подготовительном периоде, 15 – в соревновательном и 15 – в переходном) в возрасте от 16 до 21 года. У всех спортсменок был проведен курс нейробиоуправления, направленный на повышение мощности альфа-ритма. Успешность тренинга выражалась в процентном соотношении числа сеансов, в которых мощность альфа-ритма превышала исходный показатель на 15% и более, к общему количеству проведенных сеансов (Святогор И.А. с соавт., 2000). До и после курса тренинга проводилась «фоновая» запись ЭЭГ.

Сравнительный анализ показал, что в соревновательном периоде среднекурсовая мощность альфа-ритма левого полушария превышала данный показатель, зарегистрированный в дотренинговой «фоновой» ЭЭГ ($p < 0,05$). В переходном периоде средняя за курс мощность альфа- и бета-ритмов была выше относительно показателей, полученных при записи «фоновой» ЭЭГ, проведенной до тренинга ($p < 0,05$). У спортсменок подготовительного периода среднекурсовые показатели биоэлектрической активности левого полушария не отличались от показателей, полученных при первичной записи «фоновой» ЭЭГ.

Статистически значимых различий по успешности курса нейробиоуправления между спортсменками, прошедшими его в разные периоды тренировочного процесса, не обнаружено. Так, в подготовительном периоде показатель успешности составил $33\pm 7,0\%$, в соревновательном – $40\pm 4,6\%$, в переходном – $45\pm 4,1\%$. Согласно классификации И.А. Святотор с соавторами (2000), успешность тренинга во всех группах соответствовала среднему уровню.

С помощью критерия χ^2 выявлено, что в подготовительном периоде количество лиц, которые успешно прошли тренинг, не превышало количества спортсменок, прошедших его неуспешно ($p>0,05$). Из шестнадцати обследуемых восемь были «неуспешными», при этом у двух спортсменок показатель успешности прохождения тренинга был равен нулю.

В соревновательном периоде группу «неуспешных» составили 5 человек. 10 спортсменок прошли тренинг успешно. Тем не менее группы «успешных» и «неуспешных» в данном периоде количественно не различались на статистически значимом уровне. В переходном периоде, где 12 спортсменок успешно прошли курс нейробиоуправления и 3 – неуспешно, численность «успешных» лиц значительно превышало количество «неуспешных» ($p<0,05$).

Таким образом, применение нейробиоуправления у высококвалифицированных гимнасток наиболее успешно в переходном периоде, в то время как в подготовительном периоде курс нейробиоуправления имеет наименьшую успешность.

NEUROFEEDBACK COURSE SUCCESSFULNESS IN GYMNASTS-WOMEN DURING TRAINING PROCESS DIFFERENT PERIODS

Strizhkova O.U., Cherapkina L.P., Strizhkova T.U.

Siberian State University of Physical Education and Sport, c. Omsk, Russia, strizhi85@mail.ru

46 high qualified gymnasts-women from 16 to 21 years old participated in the research (16 sportswomen were at preparative period, 15 – at competitive and 15 – at transitive). Neurofeedback course, directed on alpha-rhythm power increasing, was held in all sportswomen. The neurofeedback successfulness was amounted in percentage ratio of sessions, where alpha-rhythm power was higher than initial index on 15%, to general number of sessions (Svyatogor I.A. et al., 2000). The "background" EEG recording was held before and after neurofeedback course.

The comparative analysis showed that at competitive period course average alpha-rhythm power of left hemisphere was higher than equal initial index registered in preliminary "background" EEG ($p<0,05$). At transitive period course average alpha- and beta-rhythms power exceeded equal indexes of "background" EEG was recorded before neurofeedback ($p<0,05$). Course average indexes of left hemisphere bioelectric activity didn't differ from indexes received in primary "background" EEG recording of sportswomen at preparative period.

Between sportswomen have undergone neurofeedback course at different periods of training process statistical significant differences of successfulness were not revealed. Particularly at preparative period neurofeedback successfulness index was $33\pm 7,0\%$, at competitive – $40\pm 4,6\%$, at transitive – $45\pm 4,1\%$. According to Svyatogor I.A. et al. (2000) classification the neurofeedback successfulness corresponded to middle level in all groups.

By criterion χ^2 it was defined that at preparative period number of persons have undergone neurofeedback course successfully didn't exceed number of persons have undergone it unsuccessfully ($p>0,05$). More exactly from 16 examined persons 8 were "unsuccessful", herewith 2 sportswomen had successfulness index equaled zero.

At competitive period the group of "unsuccessful" was made by 5 persons. 10 sportswomen underwent neurofeedback course successfully. Nevertheless at this period the groups "successful" and "unsuccessful" quantitatively didn't differ on statistically significant level. At transitive period 12 sportswomen underwent neurofeedback course successfully and 3 – unsuccessfully, here number of "successful" persons significantly exceed number of "unsuccessful" ($p<0,05$).

Thereby, neurofeedback applying in high qualified gymnasts-women is the most successful at transitive period, at the same time at preparative period neurofeedback course has the least successfulness.

БИОМЕТРИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ КОМПЛЕКСОВ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

Суворов Н.Б.¹, Белов А.В.¹, Сергеев Т.В.¹, Садыкова Н.А.², Ярмош И.В.³

¹НИИ экспериментальной медицины СЗО РАМН, ²СПб государственный электротехнический университет «ЛЭТИ», ³Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И.Мечникова

nbsuorov@yandex.ru, avbelov1@yandex.ru, stim9@yandex.ru, yarmosh06@mail.ru

Эффективность приспособления организма к факторам среды определяется, в частности, качеством кардиореспираторного взаимодействия, связанного со стереотипом дыхания. Восстановление естественного дыхания реализуется в рамках технологии биологической обратной связи (БОС), при этом обеспечивается объективная оценка качества кардиореспираторного взаимодействия и предлагается индивидуализированная адаптивная методика его восстановления. Созданный ранее аппаратно-программный комплекс «Кардиотренинг» усовершенствован путём разработки ряда новых узлов. Неотъемлемой составляющей комплекса является созданная нами биометрическая информационная система (БИС) с динамической экспертной оценкой состояния человека (многомерный вектор) на протяжении всего времени наблюдения и тренировок. Наличие БИС минимизирует вероятность необоснованного формирования параметров функционального преобразования физиологического сигнала

(целевая функция), которые могут вызвать негативную эмоциональную реакцию испытуемых, что не способствует цели тренировок – восстановлению или формированию кардиореспираторного взаимодействия на основе БОС. БИС для кардиотренинга с биологической обратной связью обеспечивает формирование динамической многомерной базы данных состояний испытуемых (пациенты, операторы), учитывает предысторию кардиотренинга, результаты всех проб при формировании параметров целевой функции. Благодаря этому достигается высокая эффективность коррекции состояния человека, – процедура «обучения» испытуемого становится чувствительной к физиологическим возможностям его организма. Разработанная информационная система включает в себя:

- базу данных пациентов (испытуемых);
- базу множества физиологических данных всех проведённых проб кардиотренинга с разделением по пробам, сеансам и циклам (сеанс кардиотренинга формируется из серии проб, а цикл – это серия сеансов), здесь заложены обобщённые индивидуальные данные по контролируемым физиологическим функциям с учётом возраста, пола, антропометрических параметров и т.д.;
- адаптивное формирование параметров целевой функции;
- результаты расчёта и оценки показателей функционального состояния;
- графическое и описательное представление результатов.

Разработанная БИС является основой для разработки универсальной системы формирования индивидуальных медицинских данных человека по полному набору медико-физиологических показателей и может быть ориентирована на конкретные нозологические формы.

BIOMETRIC INFORMATION SYSTEM FOR BIOFEEDBACK COMPLEXES

Suvorov N.B.¹, Belov A.V.¹, Sergeev T.V.¹, Sadykova N.A.², Yarmosh I.V.³

¹ Scientific Research Institute for Experimental Medicine of the Russian Academy of Medical Science, ² State Electrotechnical University "LETI", ³ Northwest State Medical University named after I.I. Mechnikov

Effectiveness of an organism adaptation to the environment factors is estimated particularly by quality of cardiorespiratory interaction connected with breathing pattern. Natural breathing restoration is implemented in the framework of biofeedback (BFB) technology, also cardiorespiratory interaction quality objective appraisal is provided and individualized adaptive methods of its recovery are proposed. The hardware-software complex "Cardiotraining" created earlier is improved now by working out of some new units. An integral component of this complex is the biometric information system (BIS), with a human condition dynamic expert evaluation (multidimensional vector) during all the time of observation and training, created by the authors. BIS minimizes probability of unjustified forming of functional transformation of physiological signal parameters (criterion function), which may cause negative emotional reaction of the subjects. It does not contribute to the goal of training – restoration or formation of cardiorespiratory interaction on the basis of BFB. Biofeedback cardiotraining BIS provides the examinees (patients, operators) conditions dynamic multidimensional database formation, takes into account the cardiotraining background, the results of all the samples in the criterion function parameters formation. Due to BIS the effectiveness of correction in a human condition is achieved, – "learning" procedure of the subject becomes sensitive to his organism physiological features. The developed information system includes:

- database of patients (examinees);
- physiological data base set of all the cardiotraining samples with the samples, sessions and cycles division (cardiotraining session is formed of samples series, and a cycle is a set of sessions), this is the foundation of the generalized individual data on controlled physiological functions taking into account age, gender, anthropometric parameters e.t.c.;
- adaptive formation of the criterion function parameters;
- the calculation results and assessment of functional condition indicators;
- graphical and descriptive presentation of the results.

The developed BIS is the basis for the development of the universal system of human individual medical data based on complete set of medical and physiological indicators and may be aimed at concrete nosological forms.

СОДЕРЖАНИЕ ВОССТАНОВЛЕННОГО ГЛУТАТИОНА В ГОЛОВНОМ МОЗГЕ КУЛЬТИВИРУЕМОЙ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ (*PARASALMO MIKISS WALB.*) РАЗНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП

Суховская И.В., Борвинская Е.В., Смирнов Л.П.

Федеральное Государственное бюджетное учреждение науки Институт биологии Карельского научного центра Российской академии наук, г. Петрозаводск, Россия, e-mail: sukhovskaya@inbox.ru

Известно, что восстановленный глутатион (GSH) является одним из наиболее важных низкомолекулярными тиолсодержащих соединений, обнаруженный в клетках животных (Бойцова, 1998; Gonzalez, 1995; Lind et al., 1989; Meister, Anderson, 1983; Meister, 1994). На долю глутатиона приходится 90–95 % всех небелковых тиоловых соединений. Наиболее богаты глутатионом ткани печени и мозга. Функции глутатиона в организме разнообразны: защита от активных форм кислорода, влияние на активность многочисленных ферментов, поддержание оптимального состояния биомембран, функционирование в качестве резерва цистеина, участие в метаболизме ксенобиотиков, повышение клеточной резистентности к токсикантам, стимуляция пролиферации и многие другие (Коровина, 2004; Курашвили, 2001; Овсянникова,

2003; Esterbaue, 1992). Кроме того, глутатион обладает нейромодуляторной и нейротрансмиттерной активностью (Janaky et al., 1999; Oja et al., 2000). Антиоксидантная функция GSH позволила предположить, что он предотвращает деструктивное воздействие на мозг активных форм кислорода, которые образуются в условиях ишемии/реперфузии (Cuzzocrea et al., 2001; Anderson, Sims, 2002).

В задачу нашего исследования входило определение концентрации восстановленного глутатиона в головном мозге радужной форели (*Parasalmo mikiss* Walb.) под влиянием возрастного и трофического факторов. Исследовалась рыба в возрасте от трех до девяти месяцев. Установлено, что в процессе онтогенеза происходит изменение уровня GSH (Руденко, 2007). Его содержание у трехмесячной форели в шесть и в четырнадцать раз больше, чем у пятимесячной и семимесячной рыбы, соответственно. Таким образом, происходит уменьшение концентрации GSH в головном мозге рыбы по мере ее роста. Кроме возрастных особенностей, подобная реакция может быть связана также с применением интенсивных методик культивирования, направленных на ускорение накопления мышечной массы. На этот факт указывает увеличение общих липидов и их отдельных фракций в гепатоцитах, а также жировое перерождение печени исследованной рыбы (Назарова и др., 2012). Принимая во внимание факт существования различий в содержании восстановленного глутатиона в зависимости от возраста форели, а также его участие в защите клеток от свободнорадикального повреждения, можно предположить, что различия в содержании восстановленного глутатиона в мозге форели в разные периоды ее развития отражают изменения работы антиоксидантной системы.

Работа выполнена при поддержке программы Президента РФ «Ведущие научные школы» НШ-3731.2010.4, НШ-1642.2012.4.

THE CONTENT OF REDUCED GLUTATHIONE IN THE BRAIN IN DIFFERENT AGE GROUPS OF CULTIVATED RAINBOW TROUT (*PARASALMO MIKISS* WALB.)

Sukhovskaya I.V., Borvinskaya E.V., Smirnov L.P.

Institute of Biology, Karelian Research Centre of Russian Academy of Science, Petrozavodsk, Russia,
e-mail: sukhovskaya@inbox.ru

It is known that reduced glutathione (GSH) is one of the most important low-molecular thiol content connections, found out in animal cells (Bojtsova, 1998; Gonzalez, 1995; Lind et al., 1989; Meister, Anderson, 1983; Meister, 1994). GSH consists about 90–95 % of all non-proteinaceous thiol-containing compounds. Liver and brain are the most GSH-enriched tissues. There are many functions of GSH in an organism, such as cysteine reserving, xenobiotic metabolism, protection against oxygen reactive forms, toxicant resistance, regulation of numerous enzymes activity, stimulation of proliferation, maintenance an optimal biomembrane composition, etc. (Korovin, 2004; Kurashvili, 2001; Ovsyannikov, 2003; Esterbaue, 1992). Besides, GSH possesses neuromodulator and neurotransmitter activity (Janaky et al., 1999; Oja et al., 2000). GSH functioning as antioxidant acknowledge assumption that it prevents destructive influence on a brain of active forms of oxygen which are formed in the conditions of an ischemia/reperfusion (Cuzzocrea et al., 2001; Anderson, Sims, 2002).

The aim of our research was to determine GSH concentration changes in a brain of rainbow trout (*Parasalmo mikiss* Walb.) of different age (from 3- to 9-months old). GSH content is 6- or 14-times higher in 3-months fish in comparison to 5- or 7-month ones. It indicates the reduction of GSH concentration in a fish brain in process of growth. In addition to the age, this reaction can be due to intensive techniques of the farm cultivation directed on acceleration of muscular weight increasing. It corresponds with increasing content of general lipids and lipid components in hepatocytes and liver fatty degeneration in investigated fish (Nazarova et al., 2011).

Considering the existence of distinctions in the reduced glutathione content in a brain depending on trout age, and also a vital role of reduced glutathione on free-radical defense, it is possible to assume GSH participation in the protective reactions on cells that is in consistence with antioxidant system function.

This work was supported by the program of President RF «Leader Scientific Schools» No 3731.2010.4, 1642.2012.4.

ПОЛОВЫЕ РАЗЛИЧИЯ РАЗВИТИЯ МЕДЛЕННОВОЛНОВОГО СНА: В АСПЕКТЕ ТРЕВОЖНОСТИ

Сысоева Ю.Ю., Вербицкий Е.В.

Институт аридных зон ЮНЦ РАН, Ростов-на-Дону, Россия, sysoeva@ssc-ras.ru

На основании данных многочисленных исследований [McNally, 1982; Ратанова, Шляхта, 2000; Свидерская и др., 2001; Савостьянов, 2003; Афтаназ и др., 2004], предполагается, что высокий уровень личностной тревожности отражается в реактивности и гибкости нервной системы, что коррелирует с поведенческой активностью в бодрствовании [Небылицын В.Д., 1963], сокращением глубокого сна на фоне увеличения продолжительности неглубокого сна и частых пробуждений во время сна [Rosa R.R., et al. 1983; Вербицкий, 2003; Сысоева, Вербицкий, 2008]. Целью настоящей работы являлось изучение гендерных особенностей развития фазы медленного сна в светлое и темное время суток.

В исследовании приняли участие 10 человек женского и 18 человек мужского пола. Проводилась стандартная регистрация сна [Rechtschaffen, Kales, 1968] в один из периодов дневной сонливости (с 13 часов) и во время ночного сна (с 21 часа) до естественного пробуждения. Спектральная плотность ($\mu V^2/Hz$) рассчитывалась на последовательных 6 секундных интервалах в диапазоне частот 0,5-18 Гц. Для оценки достоверности изменений паттернов ЭЭГ в центральных и затылочных областях в состоянии бодрствования с закрытыми глазами, на стадиях медленноволнового дневного и ночного сна использовался статистический метод Repeated Measured ANOVA.

В отличие от ночного сна, у всех обследуемых дневной сон был представлен только стадиями неглубокого сна. Развитие и дневного, и ночного сна было связано с снижением мощности альфа активности в затылочных областях и увеличением мощности в дельта- и тета-диапазонах в центральных областях мозга. Наиболее глубокий сон с высокоамплитудной активностью в дневном и ночном сне был зарегистрирован у женщин с низким уровнем тревожности. У обследуемых с высоким уровнем тревожности отмечался продолжительный период засыпания с частыми движениями и активациями. Во время ночного

сна у мужчин с высоким уровнем тревожности было выражено сокращение глубокого сна, у женщин — и второй стадии, и глубокого сна, с наиболее представленной первой стадией сна. В отличие от нетревожных обследуемых для обследуемых с высоким уровнем тревожности была типична низкоамплитудная ЭЭГ как во время бодрствования, так и во время сна. Во время медленноволнового сна у них регистрировались вспышки альфа активности в центральных областях, после эпизодов которых наступало пробуждение либо переходу в менее глубокий сон. Полученные данные свидетельствуют, что высокий уровень тревожности, особенно у женщин, может увеличивать риск нарушений развития медленноволнового сна.

THE GENDER DIFFERENCES OF DEVELOPMENT SLOW WAVE SLEEP: IN ANXIETY ASPECT

Sysoeva Yu. Yu., Verbitsky E.V.

Institute of Arid Zones SSC RAS, Rostov-on-Don, Russia, sysoeva@ssc-ras.ru

According to widespread studies [McNally, 1982; Ratanova, Shlyakchta, 2000; Sviderskay, et al., 2001; Savastyanov, 2003; Aftanas, et al., 2004] the high anxiety affect to reactivity and plasticity of nerve system, that correlate with behavior activity in wakefulness [Nebylicin V.D., 1963], shortening delta-sleep against the prolonged Stage II and frequency movements, arousals in night sleep [Rosa R.R., et al. 1983; Verbitsky, 2003; Sysoeva, Verbitsky, 2008]. The aim of present study is examine the gender features of development of slow wave sleep into light and dark time.

The 10 men and 18 women participated in this study. The standard sleep recordings were performed for one 1 p.m. nap session and for all night sleep from 9 p.m. in the laboratory using Leonardo-C59 (MKE Medizintechnik, Germany). Power density ($\mu V^2/Hz$) was computed for consecutive 6-s intervals for the 0,5-18 Hz bands. To determine whether patterns of EEG (0,5-18 Hz bands) in central and occipital regions changed across wake (eyes close), Stages of afternoon nap and fist cycle of the night sleep conditions a Repeated Measured ANOVAs were used.

As opposed to night sleep the daytime nap had not delta-sleep and REM phase in all participants. The descent from wakefulness to sleep was related with alpha rhythm decay in occipital regions and the gradual increasing delta, theta power density in central region. Non anxious women had the most deeper sleep with high-amplitude activity in daytime nap and night sleep. Anxious subjects had prolonged falling asleep, especially in women, characterized frequent movements and arousals. The Stage II dominated in night sleep of anxious men, the delta-sleep dominated in night sleep of non anxious women and men. The Stage II and delta-sleep were fewest in night sleep of anxious women. The EEG differences between anxious and non anxious men and women were observed. The anxious women and men had less power density 0,5-18 Hz bands in wakefulness, all stages of daytime nap and night sleep than non anxious men and women. The alpha burst occurred in central regions during slow wave sleep of anxious subjects. After these events the awake and deep sleep-non deep sleep transition were observed. This data show high anxiety, especially in women, may predispose increase the overall risk of poor deep sleep.

ДИНАМИКА ОРГАНИЗАЦИИ ЭЭГ АКТИВНОСТИ В ЛОБНЫХ ОТДЕЛАХ ГОЛОВНОГО МОЗГА У ПСИХОСОМАТИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ В ХОДЕ ПРОЦЕДУР БИОАКУСТИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ

Такуева В.В., Константинов К.В., Клименко В.М.

ФГМУ «НИИ экспериментальной медицины СЗО РАМН», Санкт-Петербург, Россия, vikitak@yandex.ru

Передние отделы мозга в значительной мере обеспечивают процессы саморегуляции психической деятельности. Нарушение их функций проявляется искажением эмоционально-вегетативных реакций личности на различные стрессорные воздействия. Таким образом, отклонения в деятельности фронтальных отделов головного мозга может быть сопряжено с обострениями психосоматической патологии.

Ранее нами было показано, что применение метода биоакустической коррекции (БАК) в комплексном лечении больных с atopическим дерматитом (АД) различной степени тяжести значительно сокращает время лечебного процесса и увеличивает продолжительность периода ремиссии. Процедуры БАК заключаются в прослушивании акустического образа собственной ЭЭГ в реальном времени, полученного на основе оригинального компьютерного преобразования биоэлектрической активности мозга в звуковые сигналы. После первых же процедур БАК происходит снижение зуда – ведущего симптома АД, что способствует положительной динамике дальнейшего лечебного процесса. В целом, при применении процедур БАК у больных с АД наблюдается уменьшение индекса SCORAD, уменьшение дерматологического индекса шкалы симптомов, уменьшение дерматологического индекса показателя качества жизни, уменьшением уровня депрессии по шкале Зунга.

В настоящей работе выполнено исследование временных отношений компонентов ЭЭГ в лобных отведениях в ходе курса процедур БАК. Обследовано 20 амбулаторных пациентов с АД в возрасте от 15 до 50 лет. Производился кросскорреляционный анализ ЭЭГ лобных отведений (Fp1, Fp2). Вычислялась кросскорреляционная функция (КФ) ЭЭГ-активности между симметричными лобными отведениями на отрезке ЭЭГ 2 секунды. Определялся максимум КФ. Если максимум КФ превышал значение 0,3 и находился в нулевой точке оси абсцисс, взаимодействие на данном участке ЭЭГ считалось синхронным. Подсчитывалась доля синхронных взаимодействий за весь сеанс (15 минут). Достоверность оценивали по t-критерию Стьюдента. В начале курса процедур БАК для всей группы обследуемых между лобными отведениями ЭЭГ в среднем наблюдалось $69,0 \pm 11,0\%$ синхронных связей при среднем коэффициенте кросскорреляции $0,76 \pm 0,1$. К концу курса процедур биоакустической коррекции доля синхронных связей лобных отведений ЭЭГ выросла до $85,0 \pm 9,5\%$ ($p < 0,01$) при среднем коэффициенте кросскорреляции $0,80 \pm 0,1$. Таким образом, ослабление психосоматической симптоматики и, в целом, улучшение психоэмоционального состояния больных с atopическим дерматитом в сеансах БАК сопровождалось нормализацией фронтальных взаимодействий биоэлектрической активности мозга. Следует отметить, что динамика фронтальных взаимодействий выражается, прежде всего, изменением характера временных

отношений ЭЭГ, а именно увеличением синхронизации, в тоже время сила лобных взаимодействий остается без изменений. Не исключено, что положительная динамика лечения больных атопическим дерматитом при комплексной терапии с применением процедур биоакустической коррекции, в первую очередь, детерминирована восстановлением характера функционирования передних отделов мозга.

THE TEMPORAL DYNAMICS OF EEG IN FRONTAL AREAS OF THE BRAIN IN PATIENTS WITH PSYCHOSOMATIC SYMPTOMS DURING PROCEDURE OF BIOACOUSTICS CORRECTION

Takueva V. V Konstantinov K.V., Klimentov V. M.

FSMI "Institute of experimental medicine NWB RAMS, St. Petersburg, Russia, vikitak@yandex.ru

The frontal regions of the brain are essential for maintenance of processes of psychological self-regulation. The malfunction of frontal cortical areas produces various disturbances of autonomic and emotional reaction to stressful interventions. Therefore, abnormal activity in frontal regions of the brain can be related to heightened manifestation of psychosomatic pathology. We have demonstrated earlier that employment of technique of bioacoustics correction (BAC) in therapy of atopic dermatitis (AD) of various severity significantly decreased the time of recovery and increased the duration of remission period. The BAC procedure represents a listening by patient of acoustic image of his/her EEG in real time. A custom algorithm for transformation of bioelectric activity to acoustic time series was used to present an acoustic image of EEG to patient. The reduction of itching (the main symptom of AD) was observed in the early stages of BAC course and this effect facilitated the subsequent positive development of therapy. In general, patients with AD who undergone BAC procedure were characterized by reduced index of dermatological symptomatic scale, decreased values of dermatological index of the quality of life and amelioration of severity of depression measured on Zung scale. The present study analyzed temporal relations between left and right frontal EEG during course of BAC therapy. Twenty ambulatory patients aged between 15 -30 years were engaged in the study. The crosscorrelation between EEGs recorded in two symmetrical locations (Fp1, Fp2) was computed within sequential 2 –second periods of EEG recording. The peaks of crosscorrelation function (CCF) were detected. If the time lag of CCF peak was zero and its amplitude exceeded 0.3 the temporal relations between EEG activities were considered as synchronous in a given 2 s interval. The relative number of intervals with synchronous EEG was computed for the whole time of recording during therapeutic session. The significant differences were assessed using t-test. At the beginning of the session 69±11% of intervals with synchronous correlation were revealed with mean strength of correlation 0,1. At the end of the session the percent of intervals being 0,76 9,5% ($p \pm$ with synchronous EEG increased to 85,0 <0,01) and values of 0,1. Therefore, attenuation of psychosomatic CCF increased to 0,80 symptoms of AD and improvement of psychoemotional status of the patients with AD, as whole, was accompanied by "optimization" of the mode of interaction between frontal cortices. It is worth to mention that changes of temporal dynamics of functional interaction between frontal regions were expressed as increased coherence of bioelectric activities in left and right frontal areas, whereas strength of crosscorrelation remained unchanged. We would not rule out the possibility, that positive effect in treatment of AD during complex therapy that included BAC procedure was determined mainly by restoration of "normal" mode of interaction between anterior regions of the brain.

ЭФФЕКТ ГРУППЫ И СОЦИАЛЬНЫХ ИНТЕЛЛЕКТ В УСЛОВИЯХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СТРЕССА

Талалаева Г.В.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт экологии растений и животных», г. Екатеринбург, Россия, gvtalal@mail.ru, gvtal@ipae.uran.ru

Поведение живых организмов, включая сообщества людей, в условиях экологического стресса характеризуется проявлением эффекта группы. Его смысл заключается в заражении синдромом дезадаптации целого сообщества после того, как часть его представителей или отдельные особи подвергаются экстремальным внешним воздействиям. Экспериментально на животных биохимическая составляющая эффекта группы изучена академиком С.С. Шварц с соавторами (1976), а затем подтверждена нейробиологами и клиническими психологами на примере ликвидаторов аварии на Чернобыльской АЭС и семей лиц с зависимым поведением. Клинические проявления дезадаптирующего эффекта группы известны под названиями синдрома со-жертвы и со-зависимости.

Нами развиты эти наблюдения на примере биофизического тестирования курсантов МЧС и их преподавателей (2010). Кроме того, было сделано предположение, что эффект группы может иметь как негативный, так и позитивный эффект на сообщество в зависимости от стратегий адаптивного поведения лидера группы. И была выдвинута гипотеза, согласно которой в каждом конкретном случае пассионарность (Л.Н. Гумилев, 1990) сообществ людей, т.е. их групповая креативность, социальная мобильность, готовность к риску, самопожертвованию, усвоению и генерации новых знаний определяется вариантами комбинаций закона эффекта группы со личностными и адаптивными свойствами их лидера.

К формулировке такой гипотезы нас подтолкнули публикации Д. Големана (1998, 2006), посвященные феномену эмоционального и социального интеллекта. Адаптивная значимость данных видов интеллекта наиболее ярко проявляется в экстремальных ситуациях: при столкновении межкультурных интересов и межэтнических традиций, в условиях коммуникативных конфликтов, на театре военных действий. На наш взгляд, роль эмоционального и социального интеллекта командира курсантов МЧС в формировании эффекта группы должна быть существенна, т.к. она проявляется в условиях комплексного экологического стресса: высоких информационных нагрузок, учебных специальных тренировок, нахождения на казарменном положении.

Для проверки нашей гипотезы мы сравнили две группы курсантов, проходящих одинаковых курс обучения – программу подготовки бакалавров по специальности «Техносферная безопасность». В одной группе командир отличался амбициозными устремлениями, ориентировался на завоевание призовых мест в соревновании учебных групп, был требователен к неуспевающим курсантам своей группы. В другой группе командир был лоялен к отстающим курсантам, ходатайствовал за них перед вышестоящим руковод-

ством и преподавателями. По параметрам учебных нагрузок и бытовых условий группы были сопоставимы. Для выявления предпочитаемых, но неосознаваемых сценариев поведения курсантам было проведено несколько тестов. Использована методика изучения фрустрационных реакций Розенцвейга и контент-анализ пословиц и поговорок, выбираемых курсантами из перечня 80 утверждений, предъявленных курсантам. Данные психологического тестирования были сопоставлены с успехами в учебной подготовке, которые в свою очередь отслеживались в индивидуальном и групповом формате с помощью балльно-рейтинговой системы. Установлено, что успешность профессиональной подготовки наблюдаемых курсантов характеризовалась групповыми различиями. В первой группе курсанты достаточно часто соглашались с высказыванием «Храбрым судьба помогает», во второй группе популярной была поговорка «Страх делает умных глупыми и сильных слабыми». В первой группе преобладали импульсивные реакции на рисуночных тест, во второй – экстрапунитивные. Курсанты первой группы проявляли больший и относительно устойчивый интерес к учебе. Курсанты второй группы, начиная с середины семестра, демонстрировали прогрессивное снижение успеваемости. Мы полагаем, что дальнейшая оптимизация подготовки лиц рискованных профессий должна осуществляться на основе данных нейропсихологии, в т.ч. учета свойств социального интеллекта командиров групп и того эффекта группы, который они индуцирует в своих подразделениях.

ПСИХИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЦВЕТОВОСПРИЯТИЯ У ЖЕНЩИН КЛИМАКТЕРИЧЕСКОГО ПЕРИОДА, СТРАДАЮЩИХ ПАРАНОИДНОЙ И ВЯЛОТЕКУЩЕЙ ШИЗОФРЕНИЕЙ

Тамбовцева Р.В.

Институт возрастной физиологии, РАО. Россия, ritta7@mail.ru

В настоящем эксперименте приняли участие больные женщины в возрасте от 45 до 55 лет, страдающих грубопрогредиентной (параноидной) и малопрогредиентной (вялотекущей) шизофренией (23 человек), находившихся на лечении в психиатрической больнице №1 им. Н.А.Алексеева. Использовали тест Люшера. Показано, что больные, страдающие параноидной шизофренией и вялотекущей шизофренией, по выбору основных и дополнительных цветов до лечения не отличаются друг от друга, независимо от возраста. Большинство женщин на первые позиции предпочитают 5, 1, 2 цвета, и перемещением 3, 4 цветовых эталонов на последние позиции с вероятностью 0,85. Ахроматические таблицы с яркими эталонами и смешанными цветами на первых позициях встречались с вероятностью 0,64 с длительностью заболевания больше одного года. В процессе лечения психотропными препаратами наблюдалось перемещение ярких цветов вплоть до объединения рабочей группы на первых позициях. Можно предположить, что такой выбор цветов связан не столько с психологическим содержанием переживаний больных, сколько с повышением порога зрительного восприятия под влиянием применения препаратов. После лечения больные предпочитали значительно большее количество ярких цветов на первых позициях по сравнению с первоначальным выбором, однако в сочетании со смешанными или ахроматическими цветами.

MENTAL BASES OF COLOUR PERCEPTION AT WOMEN OF THE CLIMACTERIC PERIOD, THE SUFFERING PARANOID AND SLOW SCHIZOPHRENIA

Tambovtseva R.V.

Institute of age physiology, the Russian Open Society. Russia, ritta7@mail.ru

In the present experiment at the age from 45 till 55 years suffering rudeprogradient (paranoid) and littleprogradient (slow) schizophrenia (23 persons), were on treatment sick women have taken part in psychiatric hospital №1 of N.A.Alekseeva. Used the test of Ljushera. It is shown that the patients, suffering a paranoid schizophrenia and a slow schizophrenia, for choice the cores and complementary colors before treatment don't differ from each other, irrespective of age. The majority of women on the first positions 5, 1, 2 colors, and moving 3 prefer, 4 color standards on last positions with probability 0,85. Achromatic tables with bright standards and the mixed colors on the first positions met probability 0,64 with duration of disease of more than one year. In the course of treatment by psychotropic preparations moving of bright colors was observed up to association of working group on the first positions. It is possible to assume that such choice of colors is connected not so much with the psychological maintenance of experiences of patients, how many with increase of a threshold of visual perception under the influence of application of preparations. After treatment patients preferred considerably more quantity of bright colors on the first positions in comparison with an initial choice, however in a combination with mixed or achromatic colors.

ВЛИЯНИЕ СЕНСОРНОЙ ДЕПРИВАЦИИ НА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ РЕБЕНКА

Тарновская Т.А.¹, Акатьева И.А.²

¹Московский педагогический государственный Университет, Москва, Россия; ²Сергиево-Посадский детский дом слепоглухих, Московская область, Россия, tantar1956@yandex.ru

Сенсорная депривация в процессе онтогенеза влияет на антропометрические и функциональные показатели биологического возраста (Чудинова О.В., Любимова З.В., 2000). Ранняя и адекватная помощь ребенку позволяет более эффективно компенсировать нарушения в его психофизическом развитии (Стребелева Е.А., 1998).

Дети, сенсорно депривированные по зрению и слуху с раннего детства, имеют проблемы в развитии речи и нуждаются в особых условиях обучения. Для определения индивидуальных коррекционных мероприятий, наряду с медицинскими, психологическими, педагогическими исследованиями целесообразно определять и уровень морфофункционального развития.

Обследовали 24 ребенка 8-12 лет с нарушениями слуха и зрения сложной структуры (слабослышащие и слабовидящие, глухие слабовидящие, слепоглухие, слепые слышащие) и разной

сочетаемости сенсорных нарушений с другими отклонениями. В комплексе определяли уровень биологической зрелости по морфологическим и физиологическим показателям (соматометрическим, силе кисти, жизненной емкости легких, показателям сердечной деятельности); развитие манипуляционных движений, пороги тактильной чувствительности кисти и темпо-ритмические характеристики движений руки как органа жестовой и дактильной речи, акустические характеристики звуков речи. Звуки речи изучали с помощью компьютерной системы высокоточной визуализации речевых сигналов «Signal Viewer». Обследованные дети значительно различались по морфофункциональным, двигательным показателям и акустическим характеристикам звуков речи. Определение уровня биологической зрелости показало низкие результаты соматометрии и физиометрии, или эти данные не соответствуют календарному возрасту ребенка. У большинства детей микросоматический тип телосложения. У детей, имеющих сложную структуру нарушения слуха, активно не использующих акустическую речь, жизненная емкость легких достоверно ниже, чем у слепых слышащих и детей без сенсорных нарушений. Скоростные и ритмические показатели движения кисти коррелируют с темпо-ритмическими характеристиками речи. Спектральные характеристики звуков речи имеют ряд выраженных особенностей. Совершенствование формы и методов индивидуального обучения «особых» детей возможно при наличии комплексных знаний о закономерностях развития каждого ребенка, что должно способствовать адаптивному поведению детей и влиять на формирование речевого поведения.

INFLUENCE OF SENSOR DEPRIVATION ON MORPHOLOGICAL AND FUNCTIONAL DEVELOPMENT OF A CHILD

Tarnovskaya T.A.¹, Akateva I.A.²

¹Moscow pedagogical state university, Moscow, Russia; ²Children's home of Sergiev Posad for blind and deaf, Moscow oblast, Russia, tantar1956@yandex.ru

In the process of ontogenesis the sensor deprivation influences showings of the biological age (Chudinova O.V., Leubimova Z. V., 2000). Early and adequate help to the child allows more effectively compensate faults in his psychological and physical development (Strebeleva E. A., 1998).

The children, in sensorial way deprived in eyesight and hearing from the very childhood, have problems in developing speech and are in need of special conditions for study. For the purpose of determining individual correlative measures in addition to medical, psychological, pedagogical researches it is advisable to define also the level of morphological and functional development.

We investigated 24 children of 8-12 years old with violations in hearing and eyesight of a compound structure (with faint hearing and low eyesight, deaf with bad vision, blind and deaf, blind having hearing) and other sensor violations of various combinations. The level of biological age was defined according to morphological and physiological showings (somatometry, muscle strength, vital capacity of lungs, respiration delay time, heart activity parameters), development of manipulation motions, thresholds tactile sensitivity of hand as an organ of gesture and dactylic speech, acoustical characteristics of speech sounds. Sounds of speech were studied using the computer system «Signal Viewer», a high accuracy visualization of speech sounds.

Examined children considerably differ for their morphological and functional, motional showings and acoustic characteristics of speech sounds. Measuring of biological coming of age demonstrated low results of somatometry and phisiometry or these data do not correspond the calendar age of the child. The majority of children have a microsomatic type of the body structure. The children with complex structure of deaf failures, who do not use acoustic speech actively, have the vital capacity lungs for sure lower than for blinders with good hearing and the children without sensor violations. Velocity and rhythmic showings of hand motions correlate with temporythmic characteristics of the speech. Special parameters of the speech sounds have some individual features. Further improvement of forms and methods of individual teaching of «specific» children is possible while using available complex knowledge on rules of the development of every child and that must promote adaptive behavior of the children and influence on forming the speech behavior.

ПРЕНАТАЛЬНЫЙ ОНТОГЕНЕЗ ВИСОЧНОЙ ОБЛАСТИ КОРЫ МОЗГА ЧЕЛОВЕКА

Ткаченко Л.А.¹, Федосеева К.Н.¹, Смолина Т.Ю.²

¹Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия; ²Перинатальное отделение городского патологоанатомического бюро Санкт-Петербурга, Санкт-Петербург, Россия; lyubovtkachenko@gmail.com

Актуальность исследования пренатального онтогенеза коры человека обусловлена многими факторами, и в первую очередь неуклонным ростом неврологических нарушений, связанных с неблагоприятными гестационными условиями и преждевременным рождением плода. Изменение условий развития может приводить как к грубым структурным патологиям ЦНС, так и тонким нарушениям дифференцировки нейронов коры, в зависимости от этапа, на котором происходит тератогенное воздействие. Изучение основных этапов кортикогенеза позволяет не только расширить фундаментальные знания становления коры мозга человека в онтогенезе, но и, в свете теории критических периодов развития, применить полученные данные для разработки прогностических и диагностических мероприятий.

В настоящем исследовании проведено изучение пренатального развития височной области коры конечного мозга человека в период с 16 по 36 недели гестации. Исследовали мозг плодов, которые, по предварительному заключению патологоанатома, не имели неврологической патологии. Исследование цитоархитектоники неокортекса проводили на фронтальных срезах левого и правого полушарий мозга четырех плодов человека обоих полов методами окрашивания по Нисслю и иммунохимическим

маркированием нейронов, синтезирующих структурный белок микротрубочек MAP2, наличие которого свидетельствует о начале этапа дифференцировки нейрона, то есть об определенной зрелости нейрона.

Морфометрический анализ изменения толщины и стратификации корковой пластинки, наличия и выраженности субпластинки, анализ количества MAP2-позитивных нейронов и их локализации в коре в различные гестационные сроки позволили выделить структурно-функциональные закономерности развития и продемонстрировать, что подобласти в пределах височной области достигают дефинитивного строения гетерохронно.

Было показано, что по мере развития височной области утолщение корковой пластинки и усложнение ее стратификации в период с 16 по 26 недели происходит преимущественно за счет нижних слоев корковой пластинки (eIV-eVI), то есть «эфферентного» комплекса, а с 27 по 36 недели – за счет верхних – «ассоциативного» комплекса (eI-eIII). В течение указанного периода наблюдается опережающее развитие каудальных и дорсальных относительно вентральных и ростральных подобластей височной коры. При этом «ассоциативный» и «эфферентный» комплексы, становление которых в разной степени зависит от элиминации нейронов субпластинки, проходят критические периоды пренатального онтогенеза в разное время. *Работа выполнена за счет средств тематического плана НИР СПбГУ, грант №0.37.116.2011*

PRENATAL ONTOGENESIS OF THE HUMAN TEMPORAL CORTEX

Tkachenko L.A.¹, Fedoseeva K.N.¹, Smolina T.Yu.²

¹St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russia; ²Perinatal Division, City Department of Morbid Anatomy, St. Petersburg, Russia; lyubovtkachenko@gmail.com

There are many reasons for further studying of human's prenatal cortical ontogenesis; the main of those is steady increasing growth of neurological disorders which are associated with adverse gestational development conditions and premature births. Changes in terms of gestational development may result whether in gross structural pathology of CNS or in subtle cortical neurons' differentiation disorders, depending on which stage there's a teratogenic impact. Therefore defining the key stages in cortical ontogenesis can both expand fundamental knowledge of human brain's ontogenesis, in concordance with the theory of critical periods in development, and also allow applying these data to complex of prognostic, diagnostic and rehabilitation measures.

In this study we investigated the prenatal development of the temporal cortex of human fetuses, gestational ages from 16 to 36 weeks. We studied the brains of fetuses which, according to autopsist's primary evaluation, had no signs of neurological pathology. The research in neocortical cytoarchitectonics was performed on frontal sections of the left and right hemispheres of four human fetuses of both sexes, to which two methods were applied: Nissl-staining and immunohistochemical identification of neurons synthesizing structural protein of microtubules MAR2, with antibodies against this protein as markers. This protein controls microtubule stabilization and plays an important role in the formation of the specific pattern of the dendrite tree, which allow the cell morphotype to be identified as early as the initial stages of neurogenesis.

Morphometric analysis of changes in thickness and stratification of cortical plate, the presence and mass of subplate and analysis of MAP2-positive neurons and their localization in cortex at different gestational periods made it possible to identify structural and functional patterns of development and to demonstrate that different regions in temporal cortex reach the definitive structure heterochronically.

This research has shown that thickening of cortical plate of temporal cortex and complication of its stratification in period from 16 to 26 weeks is going mainly due to its lower layers (IV-VI), i.e. "efferent" complex, and from 27 to 36 weeks - due to the top "associative" complex (I-III). During this period, there's accelerated development of the caudal and dorsal vs ventral and rostral subregions of temporal cortex. We may also add that formation of both "associative" and "efferent" complexes as a part of a cortex in varying degrees depends on elimination of subplate neurons, and each of them go through critical periods of prenatal ontogeny at different times. *The authors acknowledge Saint-Petersburg State University for a research grant №0.37.116.2011.*

О ВОЗМОЖНОСТИ МОДУЛИРУЮЩЕГО ВЛИЯНИЯ АФОБАЗОЛА НА ИМПУЛЬСНУЮ АКТИВНОСТЬ ПЕРВИЧНЫХ АФФЕРЕНТНЫХ НЕЙРОНОВ ПРИ ДЕЙСТВИИ АЦЕТИЛХОЛИНА И СЕРТОНИНА

Толкунов Ю.А., Игнатов Ю.Д.

Институт фармакологии им. А.В. Вальдмана Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова Минздравсоцразвития РФ, Санкт-Петербург, Россия, yuritolkunov@yandex.ru

Цель исследования: установление модулирующих влияний и определение блокирующих концентраций анксиолитика афобазола на развитие потенциалов действия (ПД) в первичных афферентных нейронах, вызываемых применением ацетилхолина и серотонина. Экспериментальная модель: препарат тонкой кишки белой мыши. Объекты исследования: первичные афферентные нейроны. Методика: внутриклеточная регистрация мембранного потенциала нервных клеток. В опытах применялся отечественный препарат афобазол (разработан и внедрен в медицинскую практику под руководством академика С.Б. Середенина в ГУ НИИ им. В.В. Закусова РАМН), ацетилхолин-иодит (ICN Biomedical Inc.) и серотонин (5-гидрокситриптамин) (Sigma). Афобазол применялся в широком диапазоне концентраций: от

1×10^{-8} до 1×10^{-12} моль/л. Потенциалы действия в первичных афферентных нейронах вызывались при аппликациях ацетилхолина в концентрации 1×10^{-6} моль/л и серотонина в концентрации 1×10^{-11} моль/л.

В первичных афферентных нейронах тонкой кишки белых мышей афобазол в концентрациях 1×10^{-11} – 1×10^{-9} моль/л (средняя блокирующая концентрация - $4 \pm 1 \times 10^{-10}$ моль/л) обратимо подавлял ПД, вызывавшиеся при аппликациях АХ. Отдельные фазы ПД редуцировались. Введение афобазола внутрь клетки через отводящий стеклянный микроэлектрод сопровождалось блокированием ПД в первичных афферентных нейронах. Афобазол также оказывал угнетающее влияние на ПД в первичных афферентных нейронах при действии серотонина. Однако блокирующая концентрация афобазола ($3 \pm 0,6 \times 10^{-9}$ моль/л) оказалась достоверно выше, чем при действии АХ. Введение афобазола внутрь нервных клеток через отводящий стеклянный микроэлектрод не приводило при этом к блокированию ПД или изменениям его отдельных фаз.

Анксиолитик афобазол (согласно литературным данным) может действовать как агонист σ_1 -рецепторов, которые могут быть расположены внутри клетки, а также на поверхности цитоплазматической мембраны. По-видимому, одним их фундаментальных свойств σ_1 -рецептора является то, что он функционирует как шаперон. При этом блокируется активность IP_3 -рецепторов внутри клетки, а также клеточных рецепторов в цитоплазматической мембране, связанных с воротными механизмами возбуждающих ионных каналов.

ON THE POSSIBILITY OF MODULATING INFLUENCE AFOBAZOLE ON IMPULSE ACTIVITY OF PRIMARY AFFERENT NEURONS BY THE ACTION OF ACETYLCHOLINE AND 5-HYDROXYTRYPTAMINE (SEROTONIN)

Yu.A. Tolkunov, Yu.D. Ignatov

A.V. Waldman Institute of Pharmacology

I.P. Pavlov Saint-Petersburg State Medical University, Saint-Petersburg, Russia, yuritolkunov@yandex.ru

Objective: the establishment of modulating effects and the determination of blocking concentration of anxiolytic afobazole on the development of action potentials (AP) in primary afferent neurons induced by application of acetylcholine and serotonin. The experimental model: the preparation of the small intestine of white mice. Objects of research: primary afferent neurons. Methodology: intracellular recording of membrane potential of nerve cells. In the experiments used domestic preparation afobazole (developed and introduced into medical practice under the leadership of S.B. Seredenin in the V.V. Zakusov Institute of Pharmacology RAMS), acetylcholine-iodide (ICN Biomedical Inc.) and serotonin (5-hydroxytryptamine) (Sigma). Afobazole used in a wide concentration range from 1×10^{-8} to 1×10^{-12} mol/l. Action potentials in primary afferent neurons were induced by application of acetylcholine at a concentration of 1×10^{-6} mol/l and serotonin (5-hydroxytryptamine) at a concentration of 1×10^{-11} mol/l.

In primary afferent neurons of the small intestine of white mice afobazole at concentrations 1×10^{-11} - 1×10^{-9} mol/l (the median blocking concentration - $4 \pm 1 \times 10^{-10}$ mol/l) reversibly inhibited the PD by application of acetylcholine. The individual phases of AP are reduced. Introduction of afobazole inside the cell through a lead glass microelectrode was accompanied by blocking of AP in the primary afferent neurons. Afobazole also has a depressing effect on the AP in the primary afferent neurons induced by the action of serotonin (5-hydroxytryptamine). However, blocking afobazole concentration ($3 \pm 0,6 \times 10^{-9}$ mol/l) was significantly higher than by action of acetylcholine. Introduction afobazole inside the nerve cells through a lead glass microelectrode did not result in this case to blocking of AP or changes in its individual phases.

Anxiolytic afobazole (according to literature data) can act as an agonist σ_1 -receptors, which may be located inside the cell, as well as on the surface of the cytoplasmic membrane. Apparently, one of the fundamental properties of σ_1 -receptor is that it functions as a chaperone. At the same time blocked the activity of IP_3 -receptor inside the cell, and cell receptors in the cytoplasmic membrane, associated with the gating mechanisms of excitatory ion channels.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ТОЧНОСТНЫХ ДВИЖЕНИЙ РУКИ В УСЛОВИЯХ ДЛИТЕЛЬНЫХ КОСМИЧЕСКИХ ПОЛЕТОВ

Томиловская Е.С., Козловская И.Б.

ФБУН ГНЦ РФ – Институт медико-биологических проблем РАН, г.Москва, Россия, finagold@yandex.ru

В ходе космических полетов длительностью 127-438 суток исследовали характеристики движений глаз и руки при выполнении задачи максимального быстрого и точного гашения рукой зрительных мишеней. Задача выполнялась в двух экспериментальных условиях: при наличии полной обратной связи (испытуемый видел мишень, руку и сигнал лазерной указки, который он совмещал с мишенью) и в отсутствии таковой (испытуемый видел только зрительную мишень). Мишени предъявляли в случайном порядке на стимуляционном табло на расстоянии 16° справа и слева от центра табло. После установки глаз и руки на мишени испытуемые удерживали мишень до предъявления следующей. Регистрацию движений глаз осуществляли электроокулографическим методом; движений руки – методом видеонализа. В экспериментах приняли участие 7 космонавтов; тестирования проводили до полета, на 24, 55, 104 и 134 сутки полета, а также дважды после посадки. В ходе длительного полета на всех его сроках отмечалось увеличение латентных периодов движений глаз и руки (на 30-40% и 20-30% соответственно) и их длительностей (на 50-80%), а также резкое снижение максимальной скорости и ускорения движений руки (на 20-40% и 70-95% соответственно). Существенно возрастало число реакций, в который движение руки начиналось только после завершения саккады глаз (70-80% против 0-15% в фоне). Указанные изменения были общими для двух экспериментальных условий. Одновременно в полете наблюдалась инверсия

позиционной ошибки движений руки. В задачах со зрительной обратной связью до полета этот показатель составлял в среднем $-2,2 \pm 0,24^\circ$, к 4-му месяцу полета позиционная ошибка составляла $+4,6 \pm 6,12^\circ$. В задачах без обратной связи этот показатель составлял соответственно $-4,01 \pm 2,14^\circ$ до полета, и $+4,1 \pm 4,32^\circ$ - к 4-му месяцу полета.

На модели реакции установки взора ранее показано, что в условиях невесомости, глубоко нарушающей деятельность основных афферентных входов, системы управления движениями ориентируются на менее гравитационно-зависимые системы, такие как зрение, что, однако, существенно увеличивает время выполнения двигательных реакций и снижает их точность. В то же время в указательных движениях руки, т.е. движениях программных, выполняемых без зрительной обратной связи, наблюдаемые изменения аналогичны, но выражены несколько слабее. Это – снижение скоростей движений и точности их воспроизведения, а также изменение структуры реакции – реорганизация слитного двухкомпонентного ответа в два последовательно выполняемых двигательных акта, программируемых, по-видимому, отдельно.

Работа поддержана грантом РФФИ №10-04-01709а.

CHARACTERISTICS OF ARM POINTING UNDER THE CONDITIONS OF LONG-TERM SPACE FLIGHTS **Tomilovskaya E.S., Kozlovskaya I.B.**

Temporal, kinematic and amplitude characteristics of eye and hand movements in the task of fast and precise visual target extinguishing in the course of space flights (SF) of 127-438 days duration were investigated. The task was performed under two experimental conditions: with full visual feedback (FVF: the target, the hand and the laser pointer signal were visible) and without it (NVF: only target was visible). The targets were presented randomly at the distance of 16° to the right and to the left from the center. Eye movements were recorded electrooculographically; hand movements - by videoanalysis. Seven cosmonauts participated in the study; testings were carried out before (3 times), during (4 times) and after (twice) SF.

The increase of eye and hand latencies (on 30-40% and 20-30% correspondingly) and movements' durations (on 50-80%), along with the sharp decrease of hand peak velocities and accelerations (on 20-40% and 70-95% correspondingly) were revealed during SF. The number of reactions in which the hand movement started only after saccade's accomplishing significantly grew also (70-80% vs. 0-15% before SF). Abovementioned changes were common for both of experimental conditions. Averaged hand position error under the FVF conditions increased from $-2,2 \pm 0,24^\circ$ to $+4,6 \pm 6,12^\circ$, under NVF conditions it increased from $-4,01 \pm 2,14^\circ$ to $+4,1 \pm 4,32^\circ$, becoming hypermetric in both cases.

Thus, characteristics of arm pointing in weightlessness changed analogous to the characteristics of eye-head coordination (Tomilovskaya et al., 2007, 2010): decrease of velocities of movements and their accuracy as well as changes in the structure of reaction – reorganization of joint two-component response into two following each other motor acts which obviously are programmed separately.

The study was supported by RFBR grant 10-04-01709a.

ГЛУБИНА ЛОКАЛИЗАЦИИ КАЛЛОЗАЛЬНЫХ НЕЙРОНОВ В ЗРИТЕЛЬНОЙ КОРЕ КОШЕК ПРИ НАРУШЕНИИ БИНОКУЛЯРНОГО ЗРЕНИЯ **Топорова С.Н., Шкорбатова П.Ю., Алексеенко С.В.**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физиологии им. И.П. Павлова Российской академии наук (ИФ РАН), Санкт-Петербург, Россия; sntoporova@mail.ru

Источниками межполушарных связей, объединяющих в зрительной коре проекции левой и правой половин полей зрения глаз, являются пирамидные клетки. При исследовании каллозальных связей нейронов отдельных глазодоминантных колонок (ГД) полей 17 и 18 у кошек с ранними нарушениями бинокулярного зрения было выявлено расширение зон каллозальных клеток в тангенциальной плоскости коры (Алексеенко и др., 2011). Целью данной работы было оценить расположение каллозальных клеток в толще коры, перпендикулярно ее поверхности, у кошек с экспериментально вызванным косоглазием и монокулярной депривацией. Маркирование каллозальных нейронов осуществляли микроионофоретическим введением пероксидазы хрена в ГД колонки полей 17, 18 и переходной зоны 17/18. Исследованы межполушарные связи 10 колонок поля 17, 19 колонок поля 18 и 11 колонок переходной зоны 17/18.

У интактных кошек большинство каллозальных нейронов было выявлено в слоях 2/3, только 5% меченых клеток было обнаружено в слое 4. У монокулярно депривированных кошек такие нейроны в слое 4 составляли 36% от общего количества меченых каллозальных клеток, у кошек с односторонним конвергентным косоглазием - 21%, у кошек с односторонним дивергентным косоглазием - 17% и у кошек с двусторонним конвергентным косоглазием - 14%. Полученные данные указывают, что послонная организация межполушарных связей зависит от бинокулярного зрительного опыта

THE DEPTH OF CALLOSAL NEURONS IN VISUAL CORTEX OF CATS WITH IMPAIRED BINOCULAR VISION

Toporova S.N., Shkorbatova P.Y., Alexeenko S.V.

Federal state budget organization of science Pavlov Institute of Physiology Russian academy of sciences (IPh RAN), St Petersburg Russia; sntoporova@mail.ru

Pyramidal cells are the sources of callosal connections that link projections of the left and the right visual hemifields. It was shown (Alexeenko et al., 2011) that callosal cells zones for single ocular dominance columns (OD) of cortical areas 17, 18 in cats with early binocular vision impairments are enlarged in tangential plane. The aim of our work was to evaluate callosal cells location in the depth of visual cortex in monocular deprived and strabismic cats. Callosal cells were labeled using microiontophoretic HRP injections into the single OD columns of areas 17, 18 and the transition zone 17/18. Callosal connections of 10 injected columns in area 17, 19 columns in area 18 and 11 columns in transition zone were investigated.

In intact cats the majority of callosal cells were revealed in cortical layers 2/3, and only 5% of them were located in layer 4. In monocularly deprived cats these cells in layer 4 accounted for 36% of the total number of callosal cells, in cats with unilateral convergent strabismus - 21%, in cats with unilateral divergent strabismus - 17%, and in cats with bilateral convergent strabismus- 14%. Thus, the data obtained indicate that the laminar organization of interhemispheric connections depends on binocular visual experience.

IMPACT QUERCETIN AND LIPOFLAVON ON PRO-/ANTIOXIDANT BALANCE IN EXPERIMENTAL HEMORRAGIC STROKE

Torgalo E.A., Ostapchenko L.I.

Kyev National Taras Shevchenko University, Ukraine; alisa210@meta.ua

Excessive generation of reactive oxygen species, which underlies of cerebrovascular pathologies, opposes the antioxidant system. A key role in its functioning and protect cells from oxidative stress belongs superoxide dismutase (SOD) and catalase, enzymes which are the first line of defence cells against free radicals. Violation antioxidant balance may be due to changes in the mechanisms of antiradical protection, in particular, SOD and catalase, which are involted in the removal of activated oxygen species like superoxide anion and hydrogen peroxide. For the prevention and treatment of complications after stroke used antioxidants, one of which is quercetin and lipoflavon.

In experiments using which rats, male Wistar weighing 180 ± 10 g, who were kept on a standart diet vivarium. Hemorrhagic stroke in rats caused by the introduction of the internal capsule of the brain autogenous blood. Quercetin was administrated orally, lipoflavon intravenouse (10mg/kg) for 7 days. The activity of SOD and catalase was determined spectrophotometrically. All figures are listed at 1 mg of protein. Statistical processing of results was performed using Student's-test with $p < 0,05$.

Analysis of experimental data indicates that in all investigated organs in experimental stroke activity of SOD and catalase compared with control values significantly decreased. These results may indicate a sharp deceleration of antio[idi]dant protection in stroke, which may be due to direct inactivation of antioxidant enzymes products of peroxide oxidation. The investigations found that in experimental stroke on the background of administration of the compound quercitin SOD activity increased in the kidneys of nearly 2 fold in the spleen in 1,5 times respectively. The activity of catalase in the kidneys were not significantly different from control values. In the study of lipoflavon found that compared with control SOD activity grew in the brain, kidneys and spleen. The activity of catalase in the introduction lipoflavon significantly increased in the brain, the kidneys was reduced, and in the spleen did not from the benchmarks.

Thus, the results of studies indicated that hemorrhagic stroke is accompanied by a decrease in the studied organs of rats, especially in the brain tissue, the activity of antioxidant enzymes such as SOD and catalase. Introduction of antioxidant drugs quercetin and lipoflavon in hemorrhagic stroke in rats leads to normalization of lipid peroxidation and antioxidant system functioning, indicating that the stimulation of protective responses and adaptive response of the organisms.

БИОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ МОЗГА У РАБОТНИКОВ АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ С РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНЬЮ РИСКА ИШЕМИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА

Торубаров Ф.С., Зверева З.Ф., Исаева Н.А., Лукьянова С.Н.

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна» Федерального медико-биологического агентства, Москва, Россия, zvereva01@yandex.ru

Введение. Профессиональная деятельность работников атомных электростанций (АС) связана с высокой степенью ответственности, напряженностью, значительными психическими нагрузками и контактом с источниками ионизирующего излучения. Высокий уровень здоровья и психофизиологической адаптации является необходимым условием для успешной и надёжной профессиональной деятельности работников АС и напрямую зависит от функционального состояния (ФС) головного мозга. Проведенные ранее исследования по оценке риска сосудистых заболеваний головного мозга у работников АС России показали,

что от 33,1 до 72,8% лиц, работающих в контакте с ионизирующим излучением, имеют повышенный риск возникновения сосудистых заболеваний головного мозга, и в частности, ишемического инсульта (ИИ). **Целью исследования явилось изучение особенностей ФС головного мозга по показателям ЭЭГ у работников АС России при различной степени риска ИИ.**

Материалы и методы. Для установления степени риска ИИ использовалась Фрамингемская система, включающая 5 факторов риска: систолическую артериальную гипертензию; гиперхолестеринемию; гипергликемию; электрокардиографические признаки левожелудочковой гипертрофии; курение. Система позволяет выделить три степени риска ИИ: *низкую* – выше популяционного риска не более, чем в 2 раза; *среднюю* – выше популяционного риска не более, чем в 6 раз; *высокую* – выше популяционного риска более, чем в 6 раз.

Обследованы 184 работника АС с различной степенью риска ИИ (50,9±5,6 лет, 155 муж., 29 жен.). Выделены 4 группы: с *низким риском* (56 чел.; 54,2±6,3; 48 муж., 8 жен.), с *средним риском* (76 чел.; 52,5±4,9; 63 муж., 13 жен.), с *высоким риском* (20 чел.; 49,7±5,1; 19 муж., 1 жен.), сопоставления – с *риском, не превышающим популяционный* (32 чел.; 47,3±6,3; 25 муж., 7 жен.).

ЭЭГ исследования проводили на электроэнцефалографе-анализаторе ЭЭГА-21/26 «Энцефалан-131-03» («МЕДИКОМ МТД», Таганрог). Использовали программы картирования спектральной мощности биопотенциалов, локализации дипольных источников биоэлектрической активности и визуального анализа по Е.А. Жирмунской. Изучали ЭЭГ показатели: 1) «Тип ЭЭГ», характеризующий ФС мозга и свидетельствующий о его нормальной работе (тип I), незначительном нарушении (типы II – III), либо наличии аномальных проявлений (тип IV); 2) «Динамика ЭЭГ», который отражает устойчивость/неустойчивость паттерна ЭЭГ за короткий промежуток времени (1 мин) и характеризует ФС мозга с точки зрения устойчивости нервных процессов (может быть ранним признаком сосудистой недостаточности, а также является основным ЭЭГ коррелятом развития невроза); 3) «Характеристика низкочастотной β 1-активности» – высокий индекс β 1 свидетельствует об аномальных проявлениях в ФС головного мозга; 4) «Наличие вспышек билатерально-синхронизированной активности» – характеризует пароксизмальную активность (в зависимости от локализации и выраженности этой активности можно судить о ФС структур ствола головного мозга). Использовалась статистическая программа BIOSTAT и непараметрический критерий χ^2 .

Результаты. При *отсутствии* риска ЭЭГ показатели свидетельствовали о сохранности функций корковых структур, с отдельными случаями умеренных отклонений на стволовом уровне. При *низкой степени риска* у половины обследованных выявлялись признаки, свидетельствующие о нарушении механизмов формирования ФС мозга как на корковом, так и стволовом уровнях, с вовлечением таламических и гипоталамических образований, участвующих в поддержании эмоционального и вегетативного статуса организма. У более половины обследуемых регистрировался ЭЭГ IV типа со вспышками билатерально-синхронизированной активности и усилением индекса низкочастотной β 1-активности). Вместе с тем, сохранялась стабильность работы механизмов, регулирующих ФС мозга (у обследуемых преобладали ЭЭГ с устойчивой динамикой). При *средней степени риска ИИ* ЭЭГ признаки нарушения функций корковых структур и стволовых образований нарастали (IV-й тип ЭЭГ со вспышками билатерально-синхронизированной активности регистрировался уже у 70% обследуемых), нарушалась стабильность механизмов, регулирующих ФС мозга (у обследуемых преобладали ЭЭГ с неустойчивой динамикой). При *высокой степени риска ИИ* ЭЭГ признаки, свидетельствующие о нарушении механизмов формирования ФС мозга на корковом уровне и стволовом уровнях (с вовлечением таламических и гипоталамических образований) и нестабильности механизмов, регулирующих ФС мозга, становились доминирующими характеристиками функционального состояния мозга обследуемых (в 80% и более выявлялся IV-й тип ЭЭГ со вспышками билатерально-синхронизированной активности, высоким индексом низкочастотной β 1-активности, с неустойчивой динамикой).

Зависимости изменений ФС мозга от дозы ионизирующего излучения не выявлено.

Заключение. У работников АС с риском ИИ выявлены аномальные изменения биоэлектрической активности мозга, которые нарастали с увеличением степени риска ИИ. Изменения ЭЭГ показателей, заключающиеся в учащении регистрации ЭЭГ IV-го типа, увеличении признаков дисфункции стволовых структур и учащении их выявляемости – являются характерными проявлениями сосудистой патологии головного мозга ишемического генеза.

BIOELECTRIC ACTIVITY OF THE BRAIN AT WORKERS OF ATOMIC POWER STATIONS WITH VARIOUS DEGREE OF RISK OF THE ISCHEMIC STROKE

Torubarov F.S., Zvereva Z.F., Isaeva N.A., Lukjanova S.N.

Federal state budgetary establishment «the Federal medical biophysical centre of A.I. Burnazjана» federal medical and biologic agency, Moscow, Russia, zvereva01@yandex.ru

Introduction. Professional work of workers of atomic power stations (AS) is connected with high degree of responsibility, intensity, considerable mental loadings and contact to ionising radiation sources. High level of health

and psychophysiological adaptation is a necessary condition for successful and reliable professional work of workers the AS and directly depends on a functional condition (FC) a brain. Carried out before research according to risk of vascular diseases of a brain at workers the AS of Russia have shown, that from 33,1 to 72,8 % of the persons working in contact to an ionising radiation, have the raised risk of occurrence of vascular diseases of a brain, and in particular, an ischemic stroke (IS). The Research objective was studying of features FC of a brain on indicators EEG at workers the AS of Russia at various degree of risk of IS.

Materials and methods. For an establishment of degree of risk of IS the Framingemsky system including 5 risk factors was used: arterial hypertension; hypercholesterol; hyper blood sugar; signs hypertrophies; smoking. The system allows to allocate three degrees of risk of IS: *low* - above population risk no more, than in 2 times; *average* - above population risk no more, than in 6 times; *high* - above population risk more, than in 6 times.

184 workers the AS with various degree of risk of AI (50,9±5,6 years, 155 men, 29 women). 4 groups are allocated: *with low risk* (56 people; 54,2±6,3; 48 men, 8 women), *with average risk* (76 people; 52,5±4,9; 63 men, 13 women), *with high risk* (20 people; 49,7±5,1; 19 men, 1 women), comparisons - *with the risk which is not exceeding population* (32 people; 47,3±6,3; 25 men, 7 women).

EEG researches spent on elektroentsefalografе-analyzer EEGA-21/26 "Энцефалан-131-03" («PHYSICIAN МТД», Taganrog). Used programs of maps spectral capacity of biopotentials, localisation sources of bioelectric activity and the visual analysis on E.A.Zhirumsky. Studied ЭЭГ indicators: 1) «Type ЭЭГ», characterising FC a brain and testifying to its normal work (type I), insignificant infringement (types II - III), or presence of abnormal displays (type IV); 2) «Dynamics ЭЭГ» which reflects stability/instability of pattern ЭЭГ for a short time interval (1 mines) and characterises FC a brain from the point of view of stability of nervous processes (can be an early sign of vascular insufficiency, and also is core EEG correlation neurosis developments); 3) «the Characteristic of low-frequency β 1-activity» - the high index β 1 testifies to abnormal displays in FC a brain; 4) «Presence of flashes of the bilateralno-synchronised activity» - characterises paroxysmal activity (depending on localisation and expressiveness of this activity it is possible to judge about FC structures of a trunk of a brain). Statistical program BIOSTAT and nonparametric criterion χ^2 was used.

Results. In the absence of risk ЭЭГ indicators testified to safety of functions cortical structures, with separate cases of moderate deviations on trunkal level. At low degree of risk at half surveyed the signs testifying to infringement of mechanisms of formation FC of a brain as on cortical, and trunkal levels, with involving thalamicus and hipotalamicus the formations participating in maintenance of the emotional and vegetative status of an organism came to light. At more half surveyed were registered EEG IV type with flashes of the bilateralno-synchronised activity and strengthening of an index of low-frequency β 1-activity). At the same time, stability of work of the mechanisms regulating FC of a brain (at the surveyed prevailed EEG with steady dynamics) remained. At average degree of risk of IS EEG signs of infringement of functions cortical structures and structures of a trunk of a brain accrued (IV th type EEG with flashes of the bilateralno-synchronised activity was registered already at 70 % surveyed), stability of the mechanisms regulating FC of a brain (at the surveyed prevailed ЭЭГ with unstable dynamics) was broken. At high degree of risk of IS EEG the signs testifying to infringement of mechanisms of formation FC of a brain on корковом level and стволовом levels (with involving thalamicus and hipotalamicus formations) and instability of the mechanisms regulating FC of a brain, became dominating characteristics of a functional condition of a brain surveyed (in 80 % and more IV th type ЭЭГ with flashes of the bilateralno-synchronised activity, a high index of low-frequency β 1-activity came to light, with unstable dynamics).

Dependences of changes FC of a brain on an ionising radiation dose it is not revealed.

The conclusion. At workers the AS with risk of IS abnormal changes of bioelectric activity of a brain which accrued with increase in degree of risk of IS are revealed. Changes EEG of indicators consisting in increase of registration EEG of IV th type, increase in signs of dysfunction truncal structures and increase of their detectability - are characteristic displays of a vascular pathology of a brain ischemic.

НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ КОРРЕКЦИИ МОТОРНЫХ И МЕНТАЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ ПОСРЕДСТВОМ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ У ДЕТЕЙ С СДВГ

Трембач А.Б., Гришина Г.А., Горбатова О.В.

Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма, Краснодар, Россия,
alex_trem@mail.ru

Синдром дефицита внимания с гиперактивностью (СДВГ) является распространенной мозговой дисфункцией у детей. В предыдущих исследованиях показано, что тренинг позной устойчивости посредством зрительной обратной связи существенно снижает невнимательность и импульсивность. Целью исследования явился анализ центральных механизмов выявленного феномена. Обследовано 23 ребенка в возрасте 6-8 лет. Тест непрерывной деятельности (Test of Variable of Attention - T.O.V.A), ЭЭГ и видеоанализ движений исследовались до и после тренинга позной устойчивости на стабиланализаторе «Стабилан-01». Биомеханические параметры движений и ЭЭГ анализировались в трех экспериментальных ситуациях: сидя с закрытыми глазами, стоя и при подъеме на носки. ЭЭГ, ЭМГ М. Soleus регистрировались на электроэнцефалографе «Мицар». Мощность спектра ЭЭГ, вызванная десинхронизация/синхронизация ЭЭГ рассчитывались в диапазонах 4-60 Гц. Усредненные топографические карты сравнивались между собой в идентичных условиях до и после тренинга. Достоверность различий определялась посредством дисперсионного анализа (Statistica 6). Спектральный анализ продольной координаты Y плечевого, тазо

бедренного и коленного суставов позволил выявить, что тренинг позной устойчивости приводит к оптимизации управления тела в пространстве: движения в суставах становятся синхронными, а амплитуда перемещения увеличивается от коленного сустава к плечевому. После тренинга у детей в положении сидя с закрытыми глазами повышенная электрическая активность сохранялась в корковых областях, которые обеспечивают формирование двигательных актов. При подъеме на носки повышение мощности спектра ЭЭГ в диапазоне 36-60 Гц выявлялось преимущественно в центральных областях коры. Вызванная десинхронизация в низкочастотных и синхронизация в высокочастотных диапазонах ЭЭГ повышалась в корковых областях, определяющих контроль произвольных движений и уровень внимания. Анализ вызванных Go/NO GO потенциалов подтверждает, что тренинг оптимизирует ментальные функции. Амплитуда потенциала Go (P300) в Pz и потенциала No/Go (P400) в Cz возросла, что обусловлено активацией систем вовлечения и подавления действия. Активация корковых структур, обеспечивающих регуляцию внимания и произвольных движений при тренинге позной устойчивости, лежит в основе снижения клинических проявлений у детей СДВГ.

NEUROPHYSIOLOGICAL MECHANISM OF MOTOR AND MENTAL FUNCTIONS CORRECTION BY BIOFEEDBACK OF POSTURE STABILITY IN CHILDREN WITH ADHD
Trembach A.B., Grichina G.A., Gorbatova O.V.

Kuban State University of Physical Education, Sports and Tourism, Krasnodar, Russia, alex_trem@mail.ru

Attention deficit and hyperactivity disorder (ADHD) is the common syndrome affecting 3-20% of children. In our previous researches it was revealed, that training of standing posture by visual feedback satisfactorily corrects inattention and impulsivity. The purpose of this investigation was to study the central mechanism of this phenomena. The participants were 23 children years old with ADHD. Test of Variable of Attention, (T.O.V.A), electroencephalography (EEG) and video motion were studied before and after training posture stability on stabiloanalyzer "Stabilan-01" by visual biological feedback in special computer games. Biomechanical parameters of postural sways, electric activity of the cortex analyzed in conditions sitting with closed eyes, quiet upright stance and the ascent on tiptoe. EEG was recorded from 31 cortical areas by 32-channel EEG «Mitsar». EMG of M. Soleus was used for the indication of the movement. EEG spectrum power, event-related desynchronization/synchronization (ERD/ERS) were analyzed in band 4-60 Hz in different experimental conditions. The Grand average topographic maps of EEG spectrum were compared among themselves in identical experimental conditions. Reliability of distinctions paid off by means of the variance analysis (Statistica 6). The spectral analysis of the coordinate Y shoulder, hip and knee joint has allowed revealing, that training posture stability brings about optimization of body control in space: motion in joint become synchronous, but amplitude of the displacement increases from knee joint to shoulder. Training posture stability as of T.O.V.A reduced the level to inattention and impulsivity. After training in children in position sitting with closed eyes was saved raised electric activity in cortex areas, which provide realization of the motor acts. The comparative analysis of dynamics of significant changes spectrum EEG in children at ascent on tiptoe in comparison with orthograde posture has shown, that training increased the spectrum EEG in 36-60 Hz mainly in the central areas of cortex. After training ERD EEG in low band and ERS EEG in high band increased mainly in area, defining control of motion and checking level attention that serves the factor of activation these cortex structures. The analysis cognitive event-relations Go/NO GO potentials shown, that training optimizes mental functions. The amplitude positive potentials Go (P300) with localization in Pz and No/Go (P400) with localization in Cz raised. Such dynamics is caused by activation of activity of systems of involving and suppression of action and therefore inattention, impulsivity decreased. Thus activation of the cortex structures providing regulation of attention and voluntary movements during training of posture stability underlies decrease in clinical displays in children with ADHD.

ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ТЕМПЕРАТУРНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЭКСПРЕССИЮ ГЕНОВ ТЕРМОЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ TRP- КАНАЛОВ В ОТДЕЛАХ МОЗГА КРЫС

Тужикова А.А., Воронова И.П., Козырева Т.В.

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский институт физиологии»
Сибирского отделения РАН, Новосибирск, Россия; a.a.tuzhikova@physiol.ru

Температурная чувствительность, как на уровне периферических, так и на уровне центральных структур может меняться при длительном воздействии на организм определенной температуры внешней среды – температурной адаптации. Одним из возможных молекулярных механизмов этого может быть изменение экспрессии генов, кодирующих рецепторы медиаторов или ионные каналы, в частности - недавно открытые термочувствительные TRP-ионные каналы, активирующиеся при разной температуре: от 17°C и 25°C, как TRPA1 и TRPM8, 30-40°C, как TRPV3 и TRPV4, до 42-52°C, как TRPV1 и TRPV2. Все вместе они охватывают диапазон температур, воспринимаемых большинством млекопитающих.

Целью работы было исследование экспрессии генов термочувствительных TRP-ионных каналов в различных отделах мозга (гипоталамус, фронтальная кора, гиппокамп, средний мозг) у крыс, подвергнутых адаптации к различным температурам внешней среды.

Работа проводилась на крысах линии Wistar, которые в течение 5 недель содержались при контрастных температурах среды: одна группа в стандартных условиях вивария при температуре +20+22°C (контроль), другая - при температуре +4+6°C (адаптация к холоду). Экспрессию генов определяли методом количественного ОТ-ПЦР.

Впервые проведено исследование всего спектра термочувствительных TRP-ионных каналов в различных отделах мозга у теплокровных животных. Было обнаружено, что хорошо выраженная экспрессия генов термочувствительных TRP-ионных каналов имеет место в большинстве отделов мозга, чего нельзя сказать о холодоустойчивых TRP-ионных каналах, экспрессия которых незначительна. Адаптация к различным температурам внешней среды по-разному сказывается на экспрессии генов термочувствительных TRP-ионных каналов в отделах мозга. Так, специфичным для области гипоталамуса

является понижение мРНК TRPV3-ионного канала. Результаты обсуждаются с позиции роли TRP-ионных каналов в формировании температурного сигнала.

Полученные результаты позволяют приблизиться к пониманию физиологического значения термочувствительных TRP-каналов, а также к пониманию участия геномного уровня в механизмах адаптации животных к различным температурным воздействиям.

LONG-TERM EXPOSITION AT DIFFERENT TEMPERATURES AND THERMOSENSITIVE TRP ION CHANNEL GENE EXPRESSION IN RAT BRAIN

Tuzhikova A.A., Voronova I.P., Kozyreva T.V.

Institute of Physiology, Russian Academy of Medical Sciences, Novosibirsk, Russia; a.a.tuzhikova@physiol.ru

Temperature sensitivity can vary both on the level of peripheral and central structures under a long-term effect of ambient temperature on the organism, which is called temperature adaptation. One of the possible molecular mechanisms of the adaptive changes can be a modification of gene expression, which regulates receptors of mediators and ion channels, including - recently identified thermosensitive TRP ion channels. TRP-channels are activated at different temperatures: 17°C and 25°C, for such as TRPA1 and TRPM8 30-40°C, for TRPV3 and TRPV4, 42-52°C, for such as TRPV1 and TRPV2. Together they cover a range of temperatures, perceived by most of mammals.

The aim of our work was the study of the thermosensitive TRP ion channel gene expression in various brain areas (hypothalamus, frontal cortex, hippocampus, midbrain) in rats adapted to different ambient temperatures.

The research was conducted in Wistar rats. The animals were kept in the contrast temperatures for 5 weeks. One group was in standard vivarium conditions at a temperature of +20 +22°C (control), another - at +4 +6°C (cold adaptation). The expression of the TRP ion channel genes was assayed by quantitative RT-PCR method.

It was the first research of the whole set of thermosensitive TRP ion channels in various parts of the homeothermic organism's brain. It was found a well-defined gene expression of heat-sensitive TRP ion channels in the most parts of the brain, while the cold-sensitive TRP channel expression was insignificant. The adaptation to different ambient temperatures had various effects on gene expression of thermosensitive TRP ion channels in the brain. For example, the reduction of mRNA TRPV3-channel was specific to the hypothalamus. The results will be discussed from the perspective of the role of TRP ion channels in the formation of the temperature signal.

The obtained results allow us to approach the understanding of the physiological significance of thermosensitive TRP ion channels as well as the understanding of the involvement of a genomic level in the mechanisms of adaptation of animals to different temperature effects.

ЗНАЧЕНИЕ СТАБИЛИЗАЦИИ ТУЧНЫХ КЛЕТОК ЭНДОГЕННЫМ РЕГУЛЯТОРНЫМ ПЕПТИДОМ ПРОЛИЛ-ГЛИЦИЛ-ПРОЛИНОМ (PGP) ПРИ ВОСПАЛЕНИИ

Умарова Б.А., Копылова Г.Н., Бондаренко Н.С.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия, bellaum@mail.ru

В адаптивном ответе организма на стрессорные и воспалительные стимулы ведущая роль принадлежит интегративному взаимодействию нервной и иммунной систем. Важным звеном в этом взаимодействии являются клетки иммунной системы - тучные клетки (ТК), которые происходят из гематопозитических предшественников, попадающих из костного мозга через кровь в ткани, где и окончательно созревают, приобретая фенотипические различия, в зависимости от микроокружения. Согласно современным представлениям роль ТК не ограничивается их вкладом в развитие локального или системного аллергического ответа. Эта роль определяется содержанием в них широкого спектра биологически активных медиаторов, обеспечивающих участие ТК в ряде физиологических и патологических процессах. Развитие большинства патологий сопряжено с усилением секреторной активности ТК и высвобождением из них провоспалительных медиаторов. В связи с этим фармакологическая стабилизация ТК в настоящее время рассматривается как один из возможных терапевтических приемов, снижающих степень выраженности нарушений различных систем при воспалении. Основное нарушение при воспалении непосредственно связанное с активацией ТК - увеличение проницаемости сосудов и, как следствие, развитие отеков. Ранее нами было показано, что представители эндогенных регуляторных пептидов семейства глипролинов обладают противовоспалительным действием, опосредованным в определенной степени их способностью препятствовать активации ТК.

Целью настоящей работы было показать, что стабилизация ТК глипролинами позволяет предотвратить или уменьшить проницаемость сосудистой стенки и образование отеков при воспалении. В работе использовали две модели воспаления у крыс - острый перитонит и локальный воспалительный отёк лапы.

О проницаемости сосудов при остром экспериментальном перитоните, вызванном внутрибрюшинным введением 40% тиогликолата натрия, судили по количеству краски Evans blue, вышедшей из крови в ткани желудка и тонкого кишечника. Установлено, что проницаемость кровеносных сосудов в желудке увеличивалась на 66% ($p=0,03$), а в кишечнике - в 2,4 раза ($p=0,01$). Предварительное введение пептида PGP (внутримышечно, 3,7 мкМ/кг) препятствовало увеличению проницаемости, которая после индукции воспаления оставалась в пределах нормы.

О противовоспалительном действии PGP свидетельствуют и результаты экспериментов, полученные на модели локального отёка лапы, вызванного подкожным введением каолина (10% раствор, 0,1 мл). Введение PGP до индукции воспаления каолином уменьшало величину отёка в 2 - 3 раза по сравнению с контролем.

Опосредованная стабилизацией ТК, способность PGP уменьшать выраженность воспалительной реакции, позволяет рассматривать этот пептид как один из возможных эндогенных регуляторов воспаления.

THE IMPORTANCE OF MAST CELLS' STABILIZATION BY ENDOGENOUS REGULATORY PEPTIDE PROLIL-GLYCIL-PROLINE (PGP) UNDER INFLAMMATION

Umarova B.A., Kopylova G.N., Bondarenko N.S.

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia, bellaum@mail.ru

Integrative cooperation of nervous and immune systems plays an important role in adaptive response of organism to stress and inflammatory stimuli. The main component of this cooperation is mast cells. They are immune cells derived from hematopoietic precursors. They migrate to blood from bone marrow and then to tissues where they mature and assume phenotype characteristics depending on their microenvironment. According to modern viewpoint, the role of mast cells is not limited to their participation in local or systemic allergic reactions. This role is connected with a wide spectrum of biologically active substances which allow mast cells to take part in many physiological and pathological processes. The development of many pathologies is connected with the enhancement of mast cells' secretion. So, at the present time the pharmacological stabilization of mast cells is considered as one of the many potential therapeutical methods which decrease the intensity of disorders in different systems of organism under inflammation. The increase of blood vessels' permeability and formation of edemas are disorders connected with the activation of mast cells under inflammation. It was shown early that endogenous regulatory peptides from glyprolines' family had an anti-inflammatory effect connected with their ability to prevent the activation of mast cells.

The purpose of the investigation was to show that the stabilization of mast cells by glyprolines can prevent or reduce the increase of the level of blood vessels' permeability and the formation of edemas under inflammation. All experiments were carried out with the use of two rat models of inflammation – acute peritonitis and local inflammatory paw edema.

The level of blood vessels' permeability under experimental acute peritonitis induced by intraperitoneal injection of sodium thioglycolate (40%) was determined by the amount of Evans blue which comes out to tissues of stomach and small intestine from the blood. It was evaluated that the level of blood vessels' permeability in the stomach decreased by 66% ($p=0.03$) and 2.4-fold in the small intestine ($p=0.01$). The preventive injection of PGP (i.m., 3.7 $\mu\text{M}/\text{kg}$) reduced the increase of the level of blood vessels' permeability. In this case it stayed within normal limits.

The results of experiments on the model of local paw edema induced by subcutaneous injection of kaolin (10% solution, 0.1 ml) confirm that PGP has anti-inflammatory effect.

The injection of PGP before the induction of inflammation by kaolin decreased the size of edema 2-3 fold against the control group.

The ability of PGP to reduce the inflammation through the stabilization of mast cells allows to consider this peptide as one of the possible endogenous regulators of inflammation.

ВОЗДЕЙСТВИЕ МОДИФИКАЦИИ СПЕКТРА ШЕПОТНЫХ ГЛАСНЫХ НА ВОСПРИЯТИЕ ИХ ФОНЕТИЧЕСКОЙ КАТЕГОРИИ

Уплисова К.О.

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия, sehmet@fromru.com

В сравнении с исследованиями акустических характеристик звуковой речи, удивительно мало работ, направленных на изучение особенностей шепотной речи. Существует ряд исследований шепотных звуков зарубежных авторов (Meyer-Eppler, 1957; Schwartz, Rine, 1968; Thomas, 1969; McGlone, Manning, 1979), однако в отечественной литературе они малоизвестны. Шепотные звуки, имеют широкополосный тип спектра, в котором отсутствует частота основного тона и гармонические компоненты. Выраженные по амплитуде спектральные компоненты образуют области различной ширины, в связи с чем, анализ значений частот формант (по аналогии с гармоническим гласными) этих звуков представляется затруднительным. Ранее было показано (Уплисова, 2011), что для спектра шепотных звуков категории «у» характерно наличие выраженной по амплитуде области ниже 700 Гц, «о» в области 800-1100 Гц, «а» - 1100-1700 Гц. Для звуков «и» характерно наличие выраженных спектральных компонентов в низкочастотной (ниже 400 Гц) и высокочастотной области (выше 3000 Гц), для «э» в области 700-900 Гц и 2000-3000 Гц. Однако значимость этих и других, выраженных по амплитуде областей спектра, для восприятия фонетической категории остается неясной. Целью данной работы было выявление значимости выраженных по амплитуде областей спектра для идентификации шепотных гласных различных категорий.

В пилотной серии исследований были модифицированы гласные пять категорий (у, о, а, э, и), произнесенные двумя дикторами. На идентификацию звуков не повлияло удаление всех максимумов ниже 500 Гц и выше 4000 Гц (для «у», ниже 400 Гц и выше 4000), а также на восприятие категории «о» не повлияло удаление выраженных компонентов спектра ниже 700 Гц, «и» - ниже 1000 Гц, «а» - ниже 1000 Гц и выше 1500 Гц. Удаление максимумов в области 700-900 Гц для звука «э» понизило его идентификацию на 50%. С другой стороны полностью изменило идентификацию звуков подавление максимумов ниже 700 Гц для звука «у», 1000-1500 Гц для «а», 1800-2400 Гц для «э», 2500-4000 Гц для «и». У звука «о» подавлялись максимумы в диапазоне 700-1100 Гц и его идентификация снизилась незначительно. Возможно, это было связано с сохранением пиков на 680 Гц для этого звука.

Таким образом, первые данные по восприятию модифицированных шепотных гласных свидетельствуют о том, что для звуков категории «у» ключевые максимумы находятся в диапазоне 400-700 Гц, «а» - 1000-1500 Гц, «и» - 2500-4000 Гц. Для звука «э» существенное значения имеют две области – 700-900 Гц и 1800-2400 Гц. Ключевые частоты для звука «о» уточняются.

THE EFFECT OF WHISPERED VOWEL'S SPECTRA MODIFICATIONS ON THE PERCEPTION OF THEIR PHONETIC CATEGORIES

Uplisova K.O.

St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russia, sehmet@fromru.com

In comparison with studies of the acoustic characteristics of voiced speech sounds, there are surprisingly little studies of the whispered vowels features. There are some studies of whispered sounds by foreign authors (Meyer-Eppler, 1957; Schwartz, Rine, 1968; Thomas, 1969; McGlone, Manning, 1979), but in Russian literature we can see nothing. Whispered sounds have broadband spectrum, in which there is no fundamental frequency and harmonic components. Spectral components are expressed in wide frequencies range, and therefore, the analysis of the formant frequencies (by analogy with the voiced vowels) of these sounds is difficult. It was shown earlier (Uplisova, 2011) that the spectrum of whispered sounds of the category "u" (like «cool») is characterized by the expressed amplitude region below 700 Hz, "o" («doll») in the 800-1,100 Hz, "a" («mark») – 1,100-1,700 Hz. The sound's "i" spectra («cheese») are characterized by expressed spectral components in the low-frequency (below 400 Hz) and high-frequency regions (above 3,000 Hz), for "e" («man») in the 700-900 Hz and 2,000-3,000 Hz. But beyond these areas of whispered sounds spectra there are some maxima that significance for phoneme perception remains unclear. The goal of this study is to determine the frequency ranges of the spectral maxima which are important for phoneme perception.

In the pilot study were modified five categories of whispered vowels (u, o, a, i, e), pronounced by two speakers. Sounds were reliably identified when three of four people who listened to them, gave the same phonetic identification. First of all, the removing of all peaks below 500 Hz and above 4,000 Hz (for the "u", below 400 Hz and above 4,000) did not affect phonetic perception. Further, the ranges of spectral maxima suppression have been increased. The perception of the category "o" was not affected by removal of expressed components of the spectrum below 700 Hz, "i" - below 1,000 Hz, "a" - below 1,000 Hz and above 1,500 Hz. Removal of the maxima in the 700-900 Hz for the sound "e" has downgraded its identification by 50%. On the other hand phonetic perception was completely changed if spectral maxima were suppressed below 700 Hz for the sound "u", 1,000-1,500 Hz for the "a", 1,800-2,400 for the "e", 2,500-4,000 Hz for "i." Sound's "o" spectra were modified in the range of 700-1,100 Hz, and their identification has declined slightly.

Thus, the first data on the perception of impaired whispered vowels are that the sounds of the category of "u" has key peaks in the range 400-700 Hz, "a" – 1,000-1,500 Hz, "i" – 2,500-4,000 Hz. To the sound of "e" are essential two areas - 700-900 Hz and 1,800-2,400 Hz. The work is in progress and key frequencies for all vowels include sound "o" will be obtain more specific.

ЗНАЧЕНИЕ МАССЫ ВОВЛЕКАЕМОЙ В РАБОТУ СКЕЛЕТНОЙ МУСКУЛАТУРЫ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ТРУДОВЫХ СТРЕССОВ

Устьянцев С.Л.

ФБУН «Екатеринбургский медицинский научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора, г. Екатеринбург, Россия; Ustjancev@ymrc.ru

За более чем 76-летнюю историю научного изучения стресса тяжесть и напряженность труда как формы его производственного влияния на здоровье не получили индивидуального нормирования. Причину этого мы видим в отсутствии возможности измерить нервно-эмоциональные (НЭ) энергозатраты, массу вовлекаемой в трудовой процесс скелетной мускулатуры (М) с погрешностью <30% и исследовать разные по происхождению (разнородные) мышечные и НЭ энергозатраты во взаимодействии. В целях разработки индивидуального норматива тяжести и напряженности труда исследовалась связь между ими вызванными разнородными энергозатратами при различной М с применением изобретенных средств для измерения НЭ энергозатрат и М, имеющих погрешность $\pm 5\%$. В этих производственных исследованиях 456-ти мужчин и женщин (20-55 лет), а также при ретроспективном анализе опубликованных данных, полученных другими исследователями и в других целях, обнаружено малоизученное явление, которое характеризует особое свойство организма. Оно заключается в трудоцелесообразном расщеплении энергетического потенциала с образованием мышечных и НЭ энергозатрат, физиологические эффекты взаимодействия между интенсивностью (потоками) которых стоят в периодической (воспроизводимой) зависимости от массы М, а потому и вызывающее эти эффекты влияние на здоровье тяжести, напряженности труда и активного отдыха стоит в той же периодической зависимости от М, которая посредством рефлекторного и гуморального механизмов синхронной работы нервно-мышечного аппарата (НМА) способствует развитию индивидуального профиля указанного свойства, участвующего, по-нашему мнению, в формировании профориентации, профессиональных навыков и в защите от трудовых стрессов. При М 3-10% расщепление вызывает расход энергии с прямой корреляционной связью между ее разнородными потоками ($r = 1$; $P < 0,001$), которая, с ростом М, сначала уменьшается до полного ее исчезновения при М 35%, а затем, вновь возрастает, но с обратным знаком, становясь тесной ($r = -1$; $P < 0,001$) при М 60-80%. Важным значением выявленной закономерности является то, что она актуализирует М-повышающие средства для срочного улучшения условий труда, а в отношении профилактики НЭ перенапряжения дает этим средствам воздействия больший приоритет, чем сокращению самой рабочей нагрузки ввиду частой невозможности такой меры без производственных потерь. Активизацией внутрисменного отдыха у стоматологов, повысившей М с 30 до 40%, уменьшены на 1 класс тяжесть и напряженность их труда, что мы объясняем увеличением количества активных двигательных единиц (ДЕ) и мышечных энергозатрат, сокращающих удельную нагрузку на НМА, и, вызванного приростом $PetCO_2$, повышением порога возбудимости нервных центров, а также уменьшением числа неактивных ДЕ, на торможение центров которых требуются НЭ энергозатраты меньшей интенсивности.

VALUE OF MASS OF THE SKELETAL MUSCLES INVOLVED IN WORK FOR PREVENTIVE MAINTENANCE OF LABOUR STRESSES

Ustyantsev S.L.

FBES "Yekaterinburg Medical Research Center of Prevention and Health of Industrial Workers," Rospotrebnadzor, Ekaterinburg, Russia; Ustjancev@ymrc.ru

For more than 76-year-old history of scientific studying of stress the severity and intensity of work as a forms of industrial influence on health do not have a standard for the evaluation of individual professional risk. The reason for this we see no possibility to measure the neuro-emotional (NE) energy consumption, the mass involved in labor process of skeletal muscles (M) with an error of <30%, and explore the different origin (heterogeneous) muscle and NE energy consumption in the interaction. In order to develop an individual standard severity and intensity of work have studied the relationship between theirs caused by heterogeneous energy consumption for different M with devised means for measuring the NE energy consumption and M with an error $\pm 5\%$. In these industrial studies 456 men and women (20-55 years), as well as retrospective analysis of published data obtained by other researchers for other purposes, revealed little-studied phenomenon, which characterizes the special property of an organism. This property is caused by work expedient splitting energy potential with the formation of muscle and NE energy consumption, the physiological effects of the interaction between the intensity (flows) which are in the periodic (the reproduced) depending on M mass, and thus causing these effects Influence on the health of severity and intensity of work and activities leisure stands in the same periodic dependence on M, which by reflex and humoral mechanisms of synchronous operation of the neuromuscular apparatus (NMA) promotes the development of the individual profile of the specified property involved, in our opinion, the formation of career guidance, skills and protection from labor stress. When M 3-10% the splitting of is power consumption with a direct correlation between its heterogeneous flows ($r = 1$, $P < 0,001$), which, with increasing M, initially decreases until it disappears at M 35%, and then increases again but with opposite sign, becoming a close ($r = -1$; $P < 0,001$) for M 60-80%. Great value of the established pattern is that it does actual M-increases means for urgent improvement of working conditions, and in the prevention of NE surge gives to these levers a higher priority, than to reduction of the most working loading in view of frequent impossibility of such measure without industrial losses. Intensification of intra rest of dentists, which enhanced the M from 30 to 40%, reduced by one class of severity and intensity of their work, which we explain the increase in the number of active motor units (DE), and muscle energy consumption that reduce the specific load on the NMA, and induced growth $PetCO_2$, increasing the threshold of excitability of nerve centers, as well as a decrease in the number of inactive DE, the braking points which require NE energy consumption less intensities.

ВЛИЯНИЕ ПРЕНАТАЛЬНОЙ ХРОНИЧЕСКОЙ АЛКОГОЛЬНОЙ ИНТОКСИКАЦИИ НА ОБМЕН ГАМК В СТРУКТУРАХ ЦНС В РАННЕМ ПЕРИОДЕ ПОСТНАТАЛЬНОГО ОНТОГЕНЕЗА

Фараджев А.Н., Мамедова И.А.

Азербайджанский Государственный Педагогический Университет, Баку, a.faracov@yahoo.com

Изучено содержание свободных медиаторных аминокислот: гамма-аминомасляной кислоты (ГАМК), глутаминовой и аспарагиновой кислот (Глу и Асп), а также ферментативная активность глутаматдекарбоксилазы (ГДК, КФ 4.1.1.15) и 4-аминобутират:2-оксоглутаратаминотрансферазы (ГАМК-Т, КФ 2.6.1.19) в ткани структур головного мозга (кора больших полушарий, мозжечок, ствол мозга и гипоталамус) у 21 дневных крольчат линии Шиншилла после пренатальной хронической интоксикации алкоголем высокой дозы (3,5 г/кг 25% раствора этанола внутривентриально в течение 10 дней).

Установлено, что в тканях структур головного мозга у 21-дневных (в период завершения миелинизации аксонов) крольчат-самцов в условиях пренатальной хронической интоксикации высокой дозой этанола (3,5 г/кг 25% раствора этанола внутривентриально в течение 10 дней) происходит увеличение содержания ГАМК на 30-75% и уменьшение содержания свободных Глу и Асп на 12-26% и 20-32%, соответственно.

Далее наши опыты показали, что ферментативная активность ГДК в указанных условиях в тканях коры больших полушарий мозга, мозжечка, ствола мозга и гипоталамуса повышается на 24-56%. При этом активность фермента ГАМК-Т по сравнению с контролем понижается на 10-18%.

На основании проведенных исследований можно заключить, что алкогольная интоксикация в пренатальном периоде играет важную роль в метаболизме ГАМК в тканях структур центральной нервной системы в раннем периоде постнатального развития крольчат. Другими словами, ГАМК, вероятно, активно принимает участие в патогенезе алкогольной пренатальной интоксикации организма, защищая нейроны от его вредного воздействия, интенсивно реализуя механизмы приспособления к условиям и защитно-компенсаторные процессы в ЦНС в указанных условиях.

IMPACT OF PRENATAL CHRONIC ALCOHOL INTOXICATION ON GABA METABOLISM IN THE CNS STRUCTURES IN EARLY POSTNATAL ONTOGENESIS

Faradzhev A.N., Mamedova I.A.

Azerbaijan State Pedagogical University, Baku, a.faracov@yahoo.com

The content of free neurotransmitter amino acids: gamma-aminobutyric acid (GABA), glutamic and aspartic acids (Glu and Asp), as well as enzymatic activity of glutamate decarboxylase (GDC, EC 4.1.1.15) and 4-aminobutyrate-2-oxoglutarat-aminotransferase (GABA-T, EC 2.6.1.19) in the brain structures (cortex, cerebellum,

brainstem and hypothalamus) in 21-day-old Chinchilla rabbits undergone to chronic prenatal intoxication of alcohol in high dose (3.5 g / kg of 25% solution of ethanol intraperitoneally, during 10 days) was studied.

It was established that in the tissues of the brain structures of 21-day-old (completion of axon myelination) male rabbits exposed to prenatal chronic intoxication from ethanol in high dose (3.5 g / kg 25% solution of ethanol, intraperitoneally, during 10 days) GABA content increased by over 30-75% and the content of free Glu and Asp decreased correspondently by over 12-26% and 20-32%.

Furthermore, our experiments showed that the enzymatic activity of GDC under these conditions in the tissues of the cerebral cortex, cerebellum, brainstem and hypothalamus increased by over 24-56%. The activity of GABA-T relatively to the control reduced by over 10-18%.

On the basis of investigations one can conclude that exposure to the alcohol intoxication in prenatal period changes significantly the GABA metabolism in the tissues of central nervous system structures during early postnatal development in rabbits. In other words, GABA appears to participate actively in the pathogenesis of prenatal alcohol intoxication, protecting neurons from its harmful effects, intensively implementing mechanisms of adaptation and protective-compensatory processes in the CNS under these conditions.

АДАПТАЦИЯ И КОМПЕНСАЦИЯ ФУНКЦИЙ ОРГАНИЗМА ЗДОРОВОГО ЧЕЛОВЕКА ПРИ ЧЕЛНОЧНЫХ МЕРИДИОНАЛЬНЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЯХ В ЗАПОЛЯРЬЕ

Фатеева Н. М.

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный университет», г. Тюмень, РФ, fateevan@bk.ru

Целью исследования явилось изучение закономерностей формирования адаптивных стратегий и компенсаторных механизмов регуляции функций организма здорового человека в экстремальных условиях среды. Кроме того, особо важным является сохранение здоровья лиц, участвующих в промышленном освоении экстремальных районов Крайнего Севера при челночных меридиональных перелетах из средних широт (г. Тюмень, 57° 07') в Заполярье (71° 11' с.ш.).

В результате нами проведенных исследований изучены основные закономерности системной перестройки биоритмов системы гемостаза, гемодинамики, перекисного окисления липидов и антиоксидантной системы в контрастные сезоны года при перемещении в условия высоких широт и действии климатического стресса. Основным проявлением системной перестройки является десинхронизация различной выраженности. Причем проявления десинхронизации наблюдались как внутри каждой системы, так и имели межсистемный характер. Внутрисистемные и межсистемные взаимодействия были изучены нами на протяжении всего вахтового цикла, что позволило выделить различные степени выраженности десинхронизации, установить индивидуально-типологические особенности реакций организма и вероятность срывов адаптационных механизмов. Нами было установлено три типа ответных реакций организма на меридиональные перемещения и климатический стресс – нормотонический, гипертонический и астенический.

Таким образом, меридиональные перемещения из средних широт в Заполярье сопровождаются перестройкой компенсаторно-приспособительных механизмов организма человека, явлениями десинхронизации и развитием индивидуальных системных реакций трех типов, которые могут служить критерием для оценки адаптивного поведения организма человека и его работоспособности в условиях Заполярья.

MEN'S ORGANISM ADAPTATIVE AND COMPENSATIVE FUNCTIONS IN SHUTTLE MERIDIONAL SHIFTS TO POLAR AREA

Fateeva N.M.

Tyumen State University, Tyumen, Russia, fateeva@bk.ru

The aim of this study is to investigate regularities of the adaptative strategy formation and compensative mechanisms of the organism functional regulation in the extreme environmental conditions. Besides, health support in persons working in the industrial regions of the Extreme North in shuttle meridional shifts from middle latitudes (57° 07' Tyumen) to Polar area (71° 11') is very important.

During our studies main regularities of the systemic biorhythm hemostasis, homodynamics, lipid peroxidation and antioxidant systems reformation in the contract seasons in shifting to high latitude conditions and climatic stress were investigated. The main manifestation of the systemic reformation is desynchronization of different manifestation. They were observed inside of every system and had an intersystemic character too. Intrasystemic and intersystemic interactions were studied for the whole period of a watch. It allowed to mark different degrees of desynchronization manifestation, to determine individual and typological peculiarities of the organism reactions and the probability of the adaptative mechanism breakdown. We marked three types of the organism reactions to the meridional shifts from middle latitudes to the conditions of the Extreme North they are the following – normotonic, hypertonic, asthenic.

Thus, meridional shifts from middle latitudes to the Extreme North are accompanied by man's organism compensative and adaptative mechanism reformation, desynchronization and 3 types' individual systemic reactions which may be estimated as a criteria for the organism adaptative behaviour evaluation and its capacity for work in the Extreme North conditions.

СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЭРИТРОЦИТОВ НА РАЗНЫХ ЭТАПАХ ПАТОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА, МОДЕЛИРУЮЩЕГО В ЭКСПЕРИМЕНТЕ НА МЫШАХ БОЛЕЗНЬ ПАРКИНСОНА (ВВЕДЕНИЕ МРТП)

Фаткуллина Л.Д.¹, Молочкина Е.М.¹, Бурлакова Е.Б.¹, Зорина О.М.¹, Наглер Л.Г.¹, Козаченко А.И.¹, Гуревич С.М.¹, Подчуфарова Д.Е.¹, Пронина Т.С.², Угрюмов М.В.²

¹ ФГБУН Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН, Москва, Россия;

² ФГБУН Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН, Москва, Россия; bcp-lfat@mail.ru

К настоящему времени стало понятным, что преклиническая стадия нейродегенеративных заболеваний (НДЗ) продолжается долгие годы до того, как начинают появляться клинические признаки. Первые явные симптомы - это проявление необратимой деградации специфических регуляторных систем мозга, истощения компенсаторных ресурсов. Они возникают, когда дегенерации подверглась уже большая часть специфических нейронов. Очевидна необходимость поиска маркеров для диагностики и терапии НДЗ на преклинической стадии. Большая роль в патогенезе и развитии НДЗ отводится клеточным мембранам как клеток ЦНС, так и «периферии». Поиск «мембранных» маркеров представляется не менее перспективным, чем маркеров-биомолекул плазмы, СМЖ и т. п. Маркерами могут быть содержание индивидуальных веществ в мембране либо их соотношение, либо физико-химические и структурные свойства компонентов биомембран, важные для осуществления функций мембран как регуляторов жизнедеятельности клеток, в том числе показатели окислительного стресса.

В данной работе проведено исследование структурно-функционального состояния мембран эритроцитов крови на разных этапах патологического процесса, моделирующего в эксперименте на мышах болезнь Паркинсона (БП) (введение нейротоксина МРТП). Показатели структуры мембран (гемолиз и микровязкость в разных областях липидного билayers) достоверно изменяются на обоих этапах процесса. На пресимптомной стадии (стадия 1) эти изменения проявляются в большей степени, чем на начальной стадии с выраженными симптомами (стадия 2). Из параметров, отражающих уровень окислительного стресса, определяли параметры пероксидного окисления липидов по содержанию малонового диальдегида (МДА), и активность ферментов антиоксидантной защиты (Cu, Zn –супероксиддисмутазы СОД и глутатионпероксидазы ГП). Имело место увеличение количества МДА, более выраженное на стадии 1, и уменьшение активности СОД только на стадии 1. На этой стадии изменены по сравнению с контролем кинетические параметры эритроцитарной ацетилхолинэстеразы (АХЭ) – эффективность фермента уменьшена на 40% при увеличенной максимальной скорости реакции и константе Михаэлиса. При этом изменения активности АХЭ не связаны с непосредственным действием МРТП на АХЭ. На стадии 2 кинетические параметры АХЭ в пределах контроля.

Таким образом, именно бессимптомная стадия процесса, моделирующего БП, характеризуется наиболее существенными изменениями структурно-функционального состояния эритроцитов.

STRUCTURAL - FUNCTIONAL STATUS OF ERYTHROCYTES IN DIFFERENT STAGES OF THE EXPERIMENTAL PATHOLOGY SIMULATING PARKINSON'S DISEASE IN MICE (MPTP ADMINISTRATION)
Fatkullina L.D.¹, Molochkina E. M.¹, Burlakova E. B.¹, Zorina O.M.¹, Nagler L.G.¹, Kozachenko A.I.¹, Gurevich S.M.¹, Podchufarova D.E.¹, Pronina T.S.², Ugryumov M. V.²

¹ N.M. Emanuel Institute of Biochemical Physics RAS, Moscow, Russia; E-mail: bcp-lfat@mail.ru

² N. K. Koltsov Institute of Developmental Biology RAS, Moscow, Russia

To date, it became clear that the preclinical phase of neurodegenerative diseases (NDD) can take many years before clinical symptoms begin to appear. Initial symptoms are a manifestation of irreversible degradation of specific regulatory systems of the brain and the exhaustion of brain compensatory resources. They occur after degeneration of a greater part of specific neurons. It is obvious the necessity to search for preclinical markers of NDD. A significant role in the pathogenesis and development of NDD is given to cell membranes both of CNS and of the "periphery." To search for membrane markers is no less promising than markers-biomolecules in plasma, CSF, etc. Markers may be the content of individual substances in the membrane, their ratios, indicators of oxidative stress (OS), physical-chemical and structural properties of the membrane components that are important to carry out the functions of membranes as regulators of cell activity. Structural and functional status of erythrocytes (RBC) in different stages of the experimental pathology simulating Parkinson's disease in mice (MPTP - 1-methyl-4-phenyl-1,2,3,6-tetrahydropyridine- administration) was under investigation. RBC were tested for the degree of hemolysis, the microviscosity (mv) in two regions of surface area of RBC membrane (structure characteristics), the level of lipid peroxidation by malondyaldehyde MDA content and activity of antioxidant enzymes (indexes of OS). Acetylcholinesterase (AChE) activity in RBC was considered as a functional indice. The structural membrane parameters (hemolysis and mv) changed significantly in both stages of the process. Those changes were manifested in the presymptomatic stage (stage 1) to a greater extent than it was in the early symptomatic period (stage 2). An increase in the MDA content was found which was more pronounced in the stage 1. A decrease in the activity of Cu,Zn-superoxidedismutase was marked which took place only in the stage 1. The kinetic parameters of erythrocytic AChE altered in this stage of the disease compared to the control. Both maximal velocity (Vmax) and Michaelis constant (Km) increased while enzyme efficiency Vmax/Km (a parameter responsible for true AChE activity at real concentrations of acetylcholine) reduced by 40 %. The changes in the activity of AChE were not caused with the direct action of MPTP on the enzyme. In the stage 2 the kinetic parameters of AChE were within the control. The results obtained show that it is the presymptomatic stage of the process modeling the PD in mice what is characterized by the most significant changes in the structural-functional state of erythrocytes.

ВЛИЯНИЕ КОРАЗОЛА И ФЕНАЗЕПАМА НА АУДИОГЕННЫЕ СУДОРОЖНЫЕ ПРИПАДКИ И ПОСТИКТАЛЬНУЮ КАТАЛЕПСИЮ У КРЫС ДВУХ ГЕНОТИПОВ

Федотова И.Б., Сурина Н.М., Полетаева И.И.

Биологический факультет, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия, fedotova@protein.bio.msu.ru

Объектами исследования были крысы двух генотипов – линии Крушинского-Молодкиной (КМ), предрасположенной к развитию судорожных припадков в ответ на сильный звук и «контрастной» ей линии «0», для которой характерно отсутствие аудиогенных припадков (АП) – «0» реакция на звук. Линия «0» была получена путем селекции на отсутствие АП из популяции гибридов F1, полученных от скрещивания крыс КМ и не предрасположенных к АП крыс Вистар. Анализировали эффекты коразола и феназепама на интенсивность АП и последующей постиктальной катаlepsии (АПК). Введение коразола крысам сублинии «0» (40 мг/кг, субконвульсивная доза) не вызвало судорог, однако после действия звука (100-120 Дб) у 50% животных быстро развивался типичный высоко интенсивный АП, сходный с таковым линии КМ. После АП у крыс линии «0» развивалась «классическая» АПК (т.е. полная акинезия с восковой гибкостью). В отсутствие АП катаlepsии у крыс линии «0» не наблюдали. У 87.5% крыс линии КМ введение такой же дозы коразола вызывало типичные «коразоловые» судороги с началом припадка в виде клонических судорог в положении на спине или на животе с переходом их в генерализованные тонические судороги. После этого у части крыс КМ наблюдали катаlepsию (сохранение животным приданной ему позы).

Введение феназепама крысам линии КМ не изменило характеристик собственно АП, но ослабило катаlepsию (при дозах 0,015 и 0,03 мг/кг). Таким образом, введение крысам линии «0» малой дозы блокатора ГАМК-активируемых хлорных каналов коразола, который в более высоких дозах вызывает интенсивные мышечные судороги, повысило судорожную готовность этих животных. Это проявилось в появлении у них специфического по форме АП в ответ на звук, который характеризовался максимальной интенсивностью. У крыс КМ такая же (субконвульсивная для Вистар) доза коразола выявила «коразоловые» судороги. Это является физиологическим подтверждением обнаруженного ранее в нейрхимических экспериментах факта снижения функции ГАМК-ергической системы, которая повышает судорожную готовность крыс этой линии.

Ослабление феназепамом АПК при сохранности АП у крыс КМ, а также развитие после коразола АП у крыс, селектированных на «0», может свидетельствовать о существовании генетически детерминированных региональных особенностей функции ГАМК-ергической системы у этих животных. Введение феназепама позволило обнаружить «диссоциацию» в проявлении АП и АПК, тогда как в норме их интенсивности высоко достоверно коррелируют.

При выполнении работы авторы руководствовались биоэтическими правилами, изложенными в Декларации-86 ЕС. Работа поддержана грантами РФФИ №09-04-00481-а, №12-04-00360.

EFFECTS OF CORAZOLE AND PHENAZEPAM ON AUDIOGENIC EPILEPSY AND POSTICTAL CATALEPSY IN RATS OF TWO GENOTYPES

Fedotova I.B., Surina N.M., Poletaeva I.I.

Biology Department, Lomonossov Moscow State University, Moscow, Russia, fedotova@protein.bio.msu.ru

Rats of two genotypes were used as subjects for this study – audiogenic seizure prone Krushinsky-Molodkina (KM) strain and the "contrasting" strain, which was selected for the lack of audiogenic seizures in response to sound. Strain "0" was selected from the F1 hybrid population from the cross of KM rats with non-audiogenic prone Wistars. The audiogenic seizure (AS) and postictal catalepsy (PC) intensity were analyzed as the effects of corazole and phenazepam administration. Subconvulsive dose of corazole did not induce overt seizures in rats of "0" strain, while sound exposure (100-120 dB) the typical audiogenic seizure fit of maximal intensity provoked in half of "0" strain rats. Classical PC developed after this AS (revealed as the full akinesia with the wax-like muscle flexibility). No PC was noted in "0" strain rats in the absence of AS. In majority of KM rats (87.5%) the same corazole dose provoked the typical corazole seizures, which started as the clonic convulsions with the rat initial posture on the back or on the belly which developed into generalized tonic seizure. Part of these rats demonstrated the PC - animal kept the peculiar posture which was induced to it.

Phenazepam injections (0,015 и 0,03 мг/кг) did not change the intensity of AS in KM rats, while the decrease of PC took place. Thus corazole, which blocks the GABA-activated chloride channels and which provokes motor seizures in higher dosages, increased the seizure proneness in '0' rats. It was revealed as the typical intensive AS in his strain which did not develop seizure fits in response to sound. The same corazole dose (which was subconvulsive for Wistar rat) induces the «corazole» seizure in KM rats. This could serve as the physiological confirmation of previous neurochemical data on decline of GABA-ergic function in this strain.

The catalepsy decrease with the concomitant AS integrity in KM rats as the result of phenazepam administration together with AS induction by small dose of corazole in rats selected for "0" reaction to sound evidenced presumably for the regional peculiarities in brain GABA-ergic function. Phenazepam administration permitted to demonstrate the possibility to "dissociate" the AS and PC, which in control animals demonstrate the significant and positive correlation. During these experiments authors were guided by bioethical principles of EC Declaration 86. The work was partly supported by RFBR (grant N 09-04-00481-a, №12-04-00360).

МУЗЫКА МОЗГА В ЛЕЧЕНИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ РАССТРОЙСТВ

Федотчев А.И., Бондарь А.Т., Радченко Г.С.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биофизики клетки Российской Академии наук, Пущино, Россия, fedotchev@mail.ru

Современные наиболее развитые нелекарственные средства направленной регуляции функционального состояния человека – музыкальная терапия и метод адаптивного биоуправления функциями с обратной связью по электроэнцефалограмме (ЭЭГ-БОС) – характеризуются рядом ограни-

чений. В методе ЭЭГ-БОС серьезными недостатками являются трудность осознания и активного использования сигналов обратной связи от биопотенциалов мозга, которые эволюционно не предназначены для произвольного контроля, а также использование заранее заданных традиционных ЭЭГ ритмов, которые на самом деле представляют собой композицию из нескольких узконастроенных и динамичных ЭЭГ осцилляторов с разными функциональными характеристиками. Имеются нерешенные вопросы и в музыкальной терапии, среди которых центральное место занимает актуальная проблема адекватного подбора музыки для повышения эффективности лечебных процедур. В данном сообщении представлена оригинальная концепция нелекарственной регуляции функциональных состояний у человека, которая сочетает достоинства музыкальной терапии и ЭЭГ-БОС, но лишена их недостатков. Это достигается за счет ряда уникальных нововведений. Во-первых, в концепции предлагается использовать не заранее заданные излишне широкополосные традиционные ЭЭГ ритмы, а автоматически выявляемые в реальном времени, характерные и значимые для индивида узкочастотные ЭЭГ осцилляторы. Во-вторых, в предлагаемой концепции обучение человека саморегуляции своего состояния облегчается за счет введения дополнительного контура обратной связи, работающего автоматически одновременно с контуром осознанного адаптивного биоуправления. Данный контур осуществляет неосознаваемую резонансную стимуляцию путем модуляции параметров сенсорных воздействий выявляемыми ЭЭГ осцилляторами индивида. В-третьих, в концепции предусматривается использование различных видов компьютерного преобразования текущих значений биоэлектрических процессов человека в музыку или музыкаподобные звуковые сигналы. Такая «музыка мозга» пациента позволит решить проблему адекватного выбора музыкально-терапевтических воздействий, повышенная эффективность которых будет обеспечиваться соответствием их параметров внутренним характеристикам биоэлектрической активности мозга пациента. Представлены предварительные результаты экспериментального тестирования концепции, намечены перспективные направления дальнейших исследований. *Работа поддержана Российским Гуманитарным научным фондом, грант РГНФ № 12-06-00198.*

MUSIC OF THE BRAIN IN THE TREATMENT OF HUMAN FUNCTIONAL DISTURBANCES

Fedotchev A.I., Bondar' A.T., Radchenko G.S.

Institute of Cell Biophysics, Russian Academy of Sciences (ICB RAS), Pushchino, Russia, fedotchev@mail.ru

The most advanced modern non-drug approaches to human functional state regulation, that is music therapy and electroencephalogram (EEG) biofeedback, are characterized by some difficulties that seriously limit their efficiency. What is for EEG biofeedback, there are two such limitations. The first one consists of inability for some patients to realize consciously the feedback signals from biopotentials of own brain which are evolutionally not intended for voluntary control. The second one is related to utilization of traditional EEG rhythms which are really the composition of several dynamic narrow-band EEG oscillators having different functional properties. What is for music therapy, the main its problem is adequate choice of music for most effective influence on the brain. Here we present the original conception of non-drug human functional state regulation that combines the advantages of described approaches, but is lacking of its limitations. This is achieved due to several unique innovations. First, the proposed conception assumes to use automatically real-time revealed, significant for given subject narrow-band EEG oscillators instead of a priori specified wide-band traditional EEG rhythms. Second, the proposed conception assumes to simplify subject's learning to own functional state self-regulation via putting into operation an additional feedback contour which is working automatically together with common feedback contour for conscious adaptive control. This additional contour carries out non-conscious resonance stimulation via modulation of sensory stimuli by revealed EEG oscillators of the subject. Third, the proposed conception assumes the utilization of different kinds of computer-transformed current values of subject's brain electrical activity into music or music-like auditory signals. Such 'music of the brain' is supposed to overcome the problem of adequate choice of music, since external sensory signals will be adjusted to internal characteristics of subject's brain. Preliminary data of experimental testing of the conception are presented, some perspective directions of future investigations are delineated. *The work is supported by Russian Humanities Foundation, grant RHF 12-06-00198.*

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРОФИЛАКТИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СТРЕССА У СОТРУДНИКОВ КОММЕРЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Феоктистова С.В.

Российский Новый Университет, Москва, Россия. svfeoktistova@mail.ru

В настоящее время проблеме стресса посвящено большое число исследований.

Цель работы: выявить психологические условия профилактики профессионального стресса у сотрудников коммерческой организации.

Методы исследования: оценка эмоционального выгорания (методика В.Бойко), диагностика социально-психологической адаптации по методике Роджерса и Даймонда, оценка темперамента по тесту-опроснику Айзенка, методы статистической обработки данных (использование прикладной программы SPSS, непараметрического теста Манна-Уитни и двухфакторного дисперсионного анализа для связанных выборок).

В исследовании принимают участие сотрудники коммерческой организации, среди которых мы выделили экспериментальную и контрольную группу.

Результаты: В обеих группах выявлены выраженные симптомы стресса и эмоционального выгорания. В экспериментальной группе был проведён тренинг по снижению уровня стресса. На контрольном этапе исследования после проведения программы по снижению стресса достоверно ниже стал уровень следующих симптомов стресса: переживание психотравмирующих обстоятельств, неудовлетворённость собой, «загнанность в клетку», тревога и депрессия, неадекватная эмоциональная избирательность, редукция профессиональных обязанностей, эмоциональный дефицит, эмоциональная и личностная отстранённость, психосоматические и психо-вегетативные нарушения, внутренний и внешний контроль. В контрольной группе уровень выраженности симптомов стресса остался на прежнем уровне.

После проведения программы тренинга «антивыгорания» обнаружено снижение уровня психической напряженности и профессионального выгорания. Выраженность синдрома в контрольной группе осталась на прежнем уровне.

Таким образом, одним из условий профилактики профессионального стресса является проведение психологического тренинга по снижению уровня стресса.

PSYCHOLOGICAL CONDITIONS OF PREVENTION OF OCCUPATIONAL STRESS AMONG EMPLOYEES OF A COMMERCIAL ORGANIZATION

Svetlana Feoktistova

Russian New University, Moscow, Russia. svfeoktistova@mail.ru

Nowadays, the problem of stress is addressed in a large number of studies. **Objective:** To identify the psychological conditions of the occupational stress prevention among the employees of a commercial organization.

Methods: emotional burnout evaluation (with V. Boyko's method), diagnosis of the socio-psychological adaptation level (with Rogers' and Diamond's method), temperament score on the Eysenck's test-questionnaire, statistical data processing (using the SPSS software, Mann - Whitney's nonparametric test and a two-factor variance analysis for related samples).

The study involved employees of a commercial organization and we have identified an experimental and a control group amongst them.

Results: Severe symptoms of stress and emotional burnout were revealed in both groups. In the experimental group a training to reduce stress was conducted. In the final stage of research after the program for reducing stress the following symptom levels have truly become lower: the experience of stressful circumstances, dissatisfaction with the own self, "being in a cage", anxiety and depression feelings, inadequate emotional selectivity, reduction of professional responsibilities, emotional deficits, emotional and personal detachment, psychosomatic, and psycho-vegetative disorders, internal and external control. In the control group, the level of these stress symptoms remained unchanged. After the "anti-butnout" training program the decrease of psychological tension and burnout level was identified. The severity of the syndrome in the control group remained the same.

Thus, a prerequisite for the prevention of occupational stress is to conduct a stress reducing psychological training program.

ИССЛЕДОВАНИЕ НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ КОРРЕЛЯТОВ РЕШЕНИЯ АРИФМЕТИЧЕСКИХ ПРИМЕРОВ С ДВУЗНАЧНЫМИ ЧИСЛАМИ

Фомина А.С.

Южный федеральный университет (Ростов-на-Дону, Россия) a_bogun@mail.ru

Решение математической задачи требует упорядоченного включения ряда когнитивных операций, нарушения реализации которых представляют интерес для нейропсихологов. В отечественной литературе вопросы их специфики раскрываются теоретически. Цель работы - исследование нейрофизиологических коррелятов решения арифметических примеров на сложение и умножение двузначных чисел. Обследовано 22 человека. В блоках было по 100 примеров. Операнды и знаки операций предъявлялись последовательно в течение 700 мс каждый. Регистрация данных проводилась с помощью электроэнцефалографа-анализатора «Энцефалан-131-03» по системе 10-20. В MATLAB рассчитывались время решения (ВРеш), число операций, спектральная мощность (SP) ритмических диапазонов ЭЭГ и значения функции когерентности (КОГ). Достоверность оценивалась с помощью дисперсионного анализа MANOVA. При решении примеров на сложение использовалось от 1 до 4 операций; ВРеш линейно зависело от их числа. Для умножения использовалось от 1 до 5 операций с куполообразной динамикой ВРеш. SP ритмов ЭЭГ и значения КОГ рассчитывались для отрезков «условие-решение-отдых» и «1-5 операции». Чтение условия приводило к формированию фокусов дельта-активности: в лобно-центральной и теменной области левого полушария, в правых теменно-височной и лобной зонах. Решение сопровождалось ростом числа дельта-волн и слиянием фокусов. В тета-ритме происходило усиление левого лобного фокуса со SPещением в передние области. Окончание вычисления сопровождалось ослаблением SP с сохранением фокусов, характерных для стадии решения. При умножении фокусы SP асимметрия активации сглаживалась. Оптимальное число этапов решения (2 - сложение, 3 - умножение) сопровождалось небольшими значениями SP; высокие значения SP были связаны с большим числом операций. При чтении условия асимметрия КОГ проявлялась в виде усиления синхронизации в левом полушарии между лобными, теменными и височными зонами. При умножении асимметрия КОГ сглаживалась при сохранении в правом полушарии фоновых связей. Для тета-частот показано усиление КОГ в правом полушарии, что сохранялось при решении. При умножении асимметрия КОГ сглаживалась. С окончанием решения в правом полушарии восстанавливались фоновые значения КОГ. Оптимальное число операций приводило к росту КОГ в левом полушарии в тета- и бета-частотах. Вероятно, различия между задачами связаны с отражением в левополушарной КОГ принятия решения, а правополушарной - реализации алгоритма. В литературе предполагается связь зоны Брока с левой зоной Вернике, что может отражаться в формировании лобно-височной связи.

THE INVESTIGATION OF THE NEUROPHYSIOLOGIC CORRELATE OF THE ARITHMETIC TASK'S SOLVING WITH THE TWO-DIGIT NUMBERS

Fomina A.S.

Southern Federal University (Rostov-on-Don, Russia) a_bogun@mail.ru

The solution of the mathematical tasks is requires the inclusion of an ordered series of cognitive operations, and the violations of implementation of them are of interest to neuropsychology. In the domestic literature their specific's issues are considered theoretically. The aim of our study was to investigate the neurophysiologic

correlates of solving arithmetical addition and multiplication tasks with two-digit numbers. Subjects consisted of 22 healthy adults. The task's blocks were consisted of 100 examples. Operands and operators were presented sequentially for 700 ms each. The brain activity was recorded in computer multi-channel electroencephalograph-analyzer Encefalan-131-03 according to the International 10-20 system and was analyzed in MATLAB. The solution time (ST), the operation's quantity, the spectral power (V) of EEG rhythmic ranges and the coherence function (Coh) were analyzed. The reliability of differences was assessed using analysis of variance MANOVA. The addition's tasks were solved using from 1 to 4 operations; the ST linearly depended on their number. The multiplication's tasks were solved using from 1 to 5 operations; the ST had dome-shaped dynamics. CM of EEG rhythms and Coh were calculated for the stages "condition-decision-vacation" and for the segments "1.5 operation". The focuses delta activity were formed at the stage "condition" in the fronto-central and parietal region of the left hemisphere and in right parietal-temporal and frontal areas. The stage "decision" was accompanied by a growing number of delta waves and merger of focuses. The left frontal focus was increased with a shift in the front area in the theta rhythm. The stage "vacation" was accompanied by a weakening of the SM calculations with preservation of focuses, characteristic for the "decision". The focuses of activation were smooth with SM asymmetry in the multiplication. The optimal quantities of the decision stages (2 for addition, 3 for multiplication) were accompanied by small CM's values, and the highest CM's values were associated with a large operation's quantity. The Coh asymmetry was manifested as an enhance synchronization in the left hemisphere between the frontal, parietal and temporal areas in the "condition" stage. The Coh asymmetry smoothed while preserving the right hemisphere in the background relations in the multiplication. The gain of Coh was showed in the right hemisphere at the stages "condition" and "decision" for the theta-frequency. The Coh smoothed in the multiplication. At the stage "vacation" the background Coh recovered in the right hemisphere. The optimal operation's quantity has led to Coh increase in the left hemisphere in the theta and beta frequencies.

Probably, the differences between the tasks associated with the reflection in Coh in the left hemisphere decision, and in the right-hemisphere - the implementation of the algorithm. The literature suggests a link on the left Broca's area Wernicke's area, which may be reflected in the formation of the fronto-temporal context.

ПЛАЗМИН, ПЛАЗМИНОГЕН И ИНГИБИТОРЫ В ТКАНИ ПЕРИФОКАЛЬНОЙ ЗОНЫ ЗЛОКАЧЕСТВЕННОЙ ОПУХОЛИ МОЗГА И ЛИКВОРЕ

Франциянц Е.М., Козлова Л.С., Горбунова Т.А.

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Ростовский научно-исследовательский онкологический институт» Министерства здравоохранения и социального развития РФ, Россия, г. Ростов-на-Дону, e-mail: super.gormon@ya.ru

Продолженный рост опухоли связан с нарушением стабильности межклеточного матрикса и миграцией клеток, что потенциально обусловлено изменением функций ферментов и ингибиторов. Плазмин (П), при своей широкой субстратной специфичности, может являться возможным участником этих процессов.

Цель: изучение активности П, содержания плазминогена (ПГ), α -2-макроглобулина (α -2М) и α -1-протеиназного ингибитора (α -1ПИ) в ткани перифокальной зоны опухоли (ТПЗО) и ликворе в динамике оперативного лечения.

Результаты. У 8 оперированных больных ($T_{2-3}N_xM_0$ - все мужчины) контролировали состояние баланса ПГП и ингибиторов в ТПЗО и люмбального ликвора (ЛЛ), взятого на 1, 7 и 12 сутки после операции (п/о). Результаты сравнивали с данными контрольной ткани мозга (КТМ) 4 человек, погибших в результате «острой смерти», не связанной с черепно-мозговой травмой и контрольного ликвора (КЛ) 8 больных, у которых исключён злокачественный и/или воспалительный процесс в мозге. Установлено, что в ТПЗО больных баланс ПГП был ниже, чем в КТМ в 2,2 раза, П α -2М и П α -1ПИ выше в 3,3 раза и на 50% соответственно. В КЛ активность П не определялась, α -2М составляла 0,06 ИЕ\мл, α -1ПИ – 59,08 ИЕ\мл. В 1 сутки п/о в ЛЛ баланс ПГП, П α -2М и П α -1ПИ был 1,5; 0,9 и 0,01 соответственно. На 7 сутки п/о баланс ПГП, П α -2М и П α -1ПИ уменьшался в 2,1 раза, в 9 и 10 раз соответственно, по отношению к 1 суткам. На 12 сутки коэффициент ПГП увеличился в 2,6 раза, П α -2М и П α -1ПИ – уменьшались в 33,3 раза каждый, по сравнению с предыдущим сроком исследования. Результаты указывают на нарушение равновесия ПГП и «протеиназа-ингибитор» в ТПЗО и ЛЛ больных со злокачественными опухолями мозга. Это свидетельствует о патологии процессов активации фибринолитической системы ТПЗО и ЛЛ, проникновении тканевых метаболитов в ликворное русло и снижении эффективности ингибиторного контроля в ткани мозга и ликворе. У всех 8 больных наблюдался продолженный рост опухоли в течение 3-5 месяцев после её удаления.

Заключение: при неоплазиях головного мозга резкое возрастание активности плазмينا ТПЗО и послеоперационного ликвора, при недостаточной или извращённой опухолью активности ингибиторов, доказывает его непосредственное участие в деградации тканевых белков и нарушении стабильности межклеточного матрикса, что подтверждает усиление процессов пролиферации и миграции клеток в ткани мозга, в том числе злокачественных.

PLASMIN, PLASMINOGEN AND INHIBITORS IN TISSUE OF PERIFOCAL ZONE OF MALIGNANT BRAIN TUMOUR AND IN LIQUOR

E.M. Frantziyantz, L.S. Kozlova, T.A. Gorbunova

Federal State Budget Institution "Rostov Research Oncologic Institute" Ministry of Health and Social Development of the Russian Federation, Rostov-on-Don, Russia, e-mail: super.gormon@ya.ru

Tumour extended growth is related to violation of intercellular matrix stability and to cell migration, that is potentially caused by change of function of enzymes and inhibitors. Plasmin (P), possessing broad substrate specificity, may be a possible participator of these processes.

Aim: to study activity of P, concentration of plasminogen (PG), α -2-macroglobulin (α -2M) and α -1-proteinase inhibitor (α -1PI) in tissue of tumour perifocal zone (TTPZ) and in liquor in dynamics of operative treatment.

Results. In 8 operated patients ($T_{2-3}N_1M_0$ – all men) we controlled state of PG/P balance and inhibitors in TTPZ and lumbar liquor (LL) taken on the 1st, 7th and 12th days postoperatively (p/o). The results were compared with parameters of control brain tissue (CBT) – 4 persons having died as a result of "acute death" not related to craniocerebral trauma, and control liquor (CL) – 8 patients in whom malignant or inflammatory process in brain had been excluded. PG/P balance in TTPZ was 2.2 times lower than in CBT; P/ α -2M and P/ α -1PI was 3.3 times and 50% higher, correspondingly. P activity in CL was not determined, α -2M was equal to 0.06 IE/ml, α -1PI – 59.08 IE/ml. The balance of PG/P, P/ α -2M and P/ α -1PI in LL on the 1st day p/o was 1.5, 0.9 and 0.01, correspondingly. On the 7th day p/o the balance of PG/P, P/ α -2M and P/ α -1PI decreased in comparison with the 1st day by 2.1, 9 and 10 times, correspondingly. On the 12th day p/o PG/P coefficient increased by 2.6 times, P/ α -2M and P/ α -1PI decreased by 33.3 times each, in comparison with the previous term of study.

The results demonstrate PG/P and "proteinase-inhibitor" imbalance in TTPZ and LL of patients with malignant brain tumours. It confirms pathology of activation processes of fibrinolytic system of TTPZ and LL, penetration of tissue metabolites into liquor channel and reduction of efficacy of inhibitory control in brain tissue and liquor. All 8 patients had extended tumour growth during 3-4 months after its excision.

Conclusion: In brain neoplasia, sharp increase of plasmin activity in TTPZ and p/o liquor, at insufficient or tumour-distorted inhibitor activity, proves its direct participation in degradation of tissue proteins and instability of intercellular matrix, thus confirming strengthening of proliferation processes and migration of cells in brain tissue, including malignant ones.

КОГНИТИВНО-АФФЕКТИВНЫЕ РАССТРОЙСТВА У ДЕТЕЙ С ОПУХОЛЬЮ МОЗЖЕЧКА

Фурдуй Ф. И., Лакуста В. Н., Гудумак Е.М., Чокинэ В.К., Литовченко А.И.

Институт Физиологии и Санокреатологии Академии Наук Молдовы, г. Кишинев, www.litovcenco@mail.ru

Цель исследования - изучить синдромальную структуру когнитивно-аффективных расстройств у детей с опухолями мозжечка.

Материалы и методы. Исследованы 36 детей с опухолями мозжечка в возрасте от 6 до 14 лет с применением клинических методов, психологических тестов и электрофизиологических (эндогенные вызванные потенциалы P300 и *contingent negative variation* - CNV), направленных на оценку когнитивных и психоэмоциональных функций.

Результаты и обсуждения. Из общего количества обследованных детей при локализации опухоли в черве мозжечка была выявлена следующая частота синдромов: когнитивно-невротический – 16,6%, когнитивно-аутистический – 8,3%, когнитивно-вербальный – 2,8% и когнитивно-психотический – 2,8%; при поражении левого полушария мозжечка: субклинический синдром – 11,1%, abortивный – 11,1%, когнитивно-невротический – 16,6%, аутистический – 2,8%; при локализации опухоли в правом полушарии мозжечка: субклинический синдром – 2,8%, abortивный – 8,3%, когнитивно-невротический – 13,9%, аутистический – 2,8%.

Из всех вариантов когнитивно-аффективных расстройств наиболее часто проявлялся когнитивно-невротический синдром (47,2%) с полиморфными нарушениями (высокая возбудимость, повышенная чувствительность к экзогенным воздействиям, эмоциональная лабильность и др.). Наиболее редко проявлялся когнитивно-психотический и когнитивно-вербальный синдромы. При поражении червя мозжечка во всех случаях когнитивные нарушения сочетались с более выраженными психо-эмоциональными (невротические, аутистические, психотические) и вербальными расстройствами.

Когнитивно-аффективные расстройства при опухолях мозжечка объясняются повреждением нейронов и нервных путей на разных уровнях: корково-мосто-мозжечковый, оливо-мосто-мозжечковый, специфические и неспецифические мозжечково-таламо-корковые системы с включением ассоциативных корковых зон, мозжечково-ретикулярной, мозжечково-гипоталамической и мозжечково-лимбической систем, а также развитием вермально-фастигиальных расстройств, которые проявляются триадой симптомов (моторные церебеллярные расстройства, дефицит когнитивно-эмоционального контроля, вегетативные расстройства).

Выводы: у детей с опухолями мозжечка выраженность и особенности клинических проявлений психоэмоциональных и когнитивных нарушений зависит от локализации опухоли (червь, полушария мозжечка) и латерализации поражения (левое/правое полушарие мозжечка).

COGNITIVE-AFFECTIVE DISORDERS IN CHILDREN WITH CEREBELLAR TUMORS

Furdui F.I., Lacusta V.N., Gudumac E.M., Ciocină V.C., Litovcenco A.I.

The Institute of Physiology and Sanocreatology of the Academy of Sciences of Moldova, Chisinau
www.litovcenco@mail.ru

Purpose – to study the syndromal structure of cognitive-affective disorders in children with cerebellar tumors.

Materials and methods. 36 children of age from 6 to 14 years with cerebellar tumors were investigated using clinical techniques, psychological and electrophysiological tests (endogenous P300 evoked potentials and *contingent negative variation* - CNV) with the aim to evaluate cognitive and psychoemotional functions.

Results and discussion. Examined children with tumors localized in cerebellar vermis presented the following frequency of syndromes: cognitive-neurotic – 16,6%, cognitive-autistic – 8,3%, cognitive-verbal – 2,8% and cognitive-psychotic – 2,8%; affecting the left cerebellar hemisphere: subclinical syndrome – 11,1%, abortive – 11,1%, cognitive-neurotic – 16,6%, autistic – 2,8%; with tumor in right cerebellar hemisphere: subclinical syndrome – 2,8%, abortive – 8,3%, cognitive-neurotic – 13,9%, autistic – 2,8%.

From all variants of cognitive-affective syndrome the most frequent was cognitive-neurotic syndrome (47,2%) with polymorphic disturbances (high excitability, increased sensitivity to exogenous effects, emotional lability etc.). The cognitive-psychotic and cognitive-verbal syndromes were the most rare. In all cases of cerebellar vermis damage the cognitive disorders were associated with severe psychoemotional (neurotic, autistic, psychotic) and verbal disorders.

Cognitive-affective disorders in cerebellar tumors could be explained by damaging of the neurons and neural pathways at different levels: cortico-ponto-cerebellar, olivo-ponto-cerebellar, specific and nonspecific cerebellar-talamo-cortical systems with involving of associative cortical areas, the cerebellar-reticular, cerebellar-hypothalamic and cerebellar-limbic systems, and also with development of vermal-fastigial disorders, that manifests with triad of symptoms (cerebellar motor disorders, deficit of cognitive-emotional control, vegetative disorders).

Conclusion: in children with cerebellar tumors the intensity and peculiarities of clinical manifestations of psychoemotional and cognitive disorders depends on localization of tumor (vermis, cerebellar hemispheres) and lateralization of affectation (left/right cerebellar hemispheres).

ПСИХИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ С ПОЗИЦИИ СИСТЕМОГЕНЕЗА И САНОКРЕАТОЛОГИИ

Фурдуй Ф.И., Чокинэ В.К., Фурдуй В.Ф., Вуду Л.Ф.

Институт физиологии и санокреатологии АНМ, Кишинэу, Республика Молдова, valentina.ciochina@gmail.com

Недостаточная изученность феномена здоровья, в том числе и психического, концептуальные трудности в определении психического здоровья обусловлены комплексностью и динамичностью феномена, фрагментарным использованием фундаментальных достижений нейронауки в раскрытии его научных основ, неидентификацией нейропсихофизиологических систем, через которые он реализуется, а также факторов и условий, влияющих на формирование и поддержание психического здоровья. Это и предопределило задачу разработки концепции психического здоровья с позиции санокреатологии. При ее составлении мы исходили из того, что здоровье, главным образом, экспрессируется и вновь формируется в процессе онтогенеза при взаимодействии организма с внешней средой, и что его материальным субстратом являются генетически детерминированные интегральная нейроморфофизиологическая и нейрохимическая системы мозга, и две категории систем – психофункциональная и оценочно-исполнительная, образующиеся в период онтогенеза при освоении знаний и навыков поведения в окружающем мире, при трудовой деятельности и др.

Психическое здоровье человека представляет собой сложное пятивалентное (физиологическое, когнитивное, эмоционально-чувственное, социально-поведенческое и личностно-смысловое) состояние организма, которое предопределено генетической программой развития, реализуемой вследствие взаимодействия эмбриона и плода с организмом матери в антенатальном периоде, ребенка и матери - в постнатальном периоде; влияния психо-социальной среды в процессе ознакомления с окружающим миром и ассимилирования знаний в ходе обучения, работы и творческой деятельности посредством модуляции функций нейрофизиологической интегральной системы и нейрохимической системы мозга, детерминированных генетически и зависимых от ансамбля факторов среды, психофункциональных систем, формирующихся в онтогенезе в соответствии с механизмами системогенеза в процессе познавательной, социальной, трудовой и другой деятельности и оценочно-исполнительных систем, образующихся каждый раз в процессе оценки адекватности своих и чужих действий, степени тревожности или благоприятности для жизнедеятельности организма действующих факторов среды через призму познаний, самопознания, реализации целей и автоактуализирования психофункциональных систем, сформировавшихся ранее.

Предложенная концепция базируется на современных данных нейронаук и санокреатологии, идентифицирует системы, механизмы и факторы, формирующие и реализующие психическое здоровье, и ориентирует специалистов на поиск возможных путей, повышающих его уровень.

PSYCHIC HEALTH FROM THE POSITION OF SYSTEMOGENESIS AND SANOCREATOLOGY

Furdui T.I., Ciochina V.K., Furdui V.T., Vudu L.T.

The Institute of Physiology and Sanocreatology of the Academy of Sciences of Moldova, Chisinau, the Republic of Moldova, valentina.ciochina@gmail.com

The insufficient study of the health phenomenon, including the psychic one, the conceptual difficulties in psychic health determination are caused by the phenomenon's complexity and dynamism, the fragmentary use of the fundamental achievements of neuroscience in revealing its scientific bases, the non-identification of the neuropsychophysiological systems through which it is realized as well as of the factors and the conditions influencing the formation and the maintenance of psychic health. That has predetermined the task to elaborate the conception of psychic health from the position of sanocreatology. When drawing it up, we acted on the premises that psychic health is mainly expressed and formed again in the process of ontogenesis under the interaction of the organism with the environment, and that its material substratum is the genetically determined integral neuromorphophysiological and neurochemical brain systems, and the two categories of systems – psychofunctional and valuation-executive – being formed in the period of ontogenesis at the assimilation of knowledge and behavioural skills in the environment, at labour activity etc.

The human's psychic health is the organism's complex pentavalent (physiological, cognitive, emotional-sensual, social-behavioural and personality-sense) state that is predetermined by the development's genetic

program realized as a result of the interaction of the embryo and the foetus with its mother's organism in the antenatal period, the child with its mother – in the postnatal period, of the impact of the psycho-social environment in the process of acquaintance with the surrounding world and the assimilation of knowledge in the course of learning, work and creative activity by means of the modulation of the functions of the integral neurophysiological system and the neurochemical brain system, genetically determined and dependent on the environmental factor ensemble, the psychofunctional systems being formed in ontogenesis in concordance with the mechanisms of systemogenesis in the process of cognitive, social, labour and other activity, and the valuation-executive systems being formed every time in the process of one's own and others' actions adequacy assessment, of the appraisal of the level of anxiety or favourability for the organism's activity of the acting environmental factors in the light of the knowledge, self- knowledge, aim realization and the self-topicalization of the psychofunctional systems formed earlier.

The proposed conception is based on the modern data of neuroscience and sanocreatology, identifies the systems, the mechanisms and the factors forming and realizing psychic health, and orients the specialists towards the search of possible ways enhancing its level.

ПСИХИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ, СОВРЕМЕННЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ И САНОКРЕАТОЛОГИЯ
Фурдуй Ф.И., Чокинэ В.К., Фурдуй В.Ф., Вуду Л.Ф., Штирбу Е.И., Бешетя Т.С., Житарь Ю.Н.,
Георгиу З.Б.

Институт физиологии и санокреатологии АНМ, Кишинэу, Республика Молдова, valentina.ciochina@gmail.com

По данным Европейского региона ВОЗ (2003) в настоящее время около 450 млн. жителей земли страдают от психических расстройств, что выводит их на одно из первых мест среди причин заболеваемости. Каждая 4-я семья имеет одного из ее членов, который страдает или страдал от психического расстройства в тот или иной период времени. Более того, распространенность психических заболеваний увеличивается: если сегодня на них приходится 12% бремени заболеваемости, то согласно имеющимся прогнозам, к 2020 году этот показатель повысится до 15%. В другом докладе Европейского регионального бюро ВОЗ (2001) отмечается, что на каком-то этапе жизни у 20-25% всех жителей планеты возникают те или иные психические расстройства.

Исследования причины тенденции увеличения физиологических и психических нарушений и общебиологической деградации организма человека показали, что они обусловлены хроническим влиянием все более увеличивающихся стрессогенных факторов, несоответствием условий и факторов жизнедеятельности современного человека таковым филогенетическим, а темп их изменений не коррелирует со скоростью возможной эволюции норм реакций жизненно важных органов. Среди этих факторов немаловажное значение имеет современный образ жизни. Имеется достаточно научных данных, свидетельствующих о том, что существующий образ жизни является причиной хронического нервно-эмоционального напряжения, сопровождающегося активацией функции симпатико-адреналовой системы, т.е. развитием стресса.

И хотя разработанный нами физиологически и психо-эмоционально обоснованный образ жизни имеет преимущества по сравнению с существующими, стало понятным, что только одним им не решить проблему здоровья, ибо максимально, чего можно им добиться, так это поддержать и, в лучшем случае, повысить морфо-функциональные способности организма. Главное же состоит в том, чтобы в процессе онтогенеза здоровье формировалось не стихийно, как это происходит в настоящее время, а целенаправленно, с тем, чтобы пресс условий жизнедеятельности, в которых человек окажется, не нарушил саногенного уровня метаболического, морфо-функционального и психо-эмоционального статуса его организма. В этих целях было основано и разрабатывается новое направление в биомедицине – санокреатология (от латинского – *sanitas* – здоровье, *creatio* – создать, *logos* - наука), целью которой является разработка теории и практики целенаправленного формирования и поддержания морфо-функционального, психического и социального статуса в соответствии с образом жизни и экологическими условиями жизнедеятельности человека и предупреждение преждевременной общебиологической деградации.

PSYCHIC HEALTH, THE MODERN MODE OF LIFE AND SANOCREATOLOGY
Furdui T.I., Ciochina V.K., Furdui V.T., Vudu L.T., Stirbu E.I., Besetea T.S., Jitari Iu.N., Gheorghiu Z.B.

The Institute of Physiology and Sanocreatology of the Academy of Sciences of Moldova, Chisinau,
the Republic of Moldova, valentina.ciochina@gmail.com

According to the data of the European region of WHO (2003), at present, about 450 million people suffer from psychic disorders. That is why they are at the top of sickness rates. Every fourth family have their member who suffers or suffered from a psychic disorder. Moreover, the rate of psychic diseases is on the rise: today they take 12% of the morbidity whereas, according to the available prognoses, these diseases will take 15% by 2020. In another report of the European regional bureau of WHO (2001), it was noticed that 20-25% of people all over the World suffered from psychic disorders at some stages of their lives. It is considered that such psychic disorder as depression will be at the first place of the morbidity by 2020.

The investigations of the causes of the physiological and psychic disturbance growing tendency and the general biological degradation of the human organism have demonstrated that they are caused by the chronic impact of surging stressogenic factors and the discrepancy between the conditions and the factors of the modern human's activity and the phylogenetic ones, and the rate of their changes does not correlate with the speed of possible evolution of the vitally important organs' reaction norms. Among these factors, the modern mode of life has major importance. Not only does this factor maintain the organism's vitally important functions in constant strain but it also causes their discoordination. There are sufficient scientific grounds to assert that the existing mode of life is the cause of the chronic nervous-emotional strain accompanied by the activation of the sympathetic-adrenal system's function, i.e. by the development of stress.

Although the physiologically and psycho-emotionally grounded mode of life elaborated by us has advantages in comparison with those existing, it has become clear that the problem of health cannot be solved by that alone since the maximum effect which can be achieved by using that mode of life alone is the maintenance and, in the best case, the increase of the organism's morphofunctional capabilities. The most essential thing is that, in the process of ontogenesis, health should not be formed spontaneously like it happens today. It should be formed purposefully in order for the press of the activity's conditions which the individual will get in not to break the sanogenic level of the organism's metabolic, morphofunctional and psycho-emotional status. With that end in view, a new direction of biomedicine, sanocreatology (in Latin, sanitas – health, creatio – to create, logos – science) was founded. Its aim is the elaboration of the theory and the practice of the purposeful formation and maintenance of the morphofunctional, psychic and social status in concordance with the mode of life and the ecological conditions of the human's activity and the prevention of the precocious general biological degradation.

ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ СТРЕСС И МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ДИЗАДАПТИВНЫЕ РАССТРОЙСТВА У ЧЕЛОВЕКА В ДИСКОМФОРТНЫХ КЛИМАТО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ РЕГИОНАХ СИБИРИ

Хаснулин В.И., Хаснулина А.В., Дороганов А.О

Федеральное государственное бюджетное учреждение Научный центр клинической и экспериментальной медицины СО РАМН. г.Новосибирск, Россия, hasnulin@ngs.ru

Исследования особенностей адаптации человека в высоких широтах показало, что важным элементом устойчивости к климатогеографическому стрессу является способность организма человека переключаться на белково-жировой обмен. При этом у коренных жителей Севера переключение с углеводного на белково-жировой обмен происходит наиболее эффективно. Об этом свидетельствуют работы Л.Е. Панина (1983-2005), Е.Р.Бойко (2005) и других исследователей. О необходимости большего использования в условиях стресса белков и жиров свидетельствуют и работы ученых, обосновывающих оптимизацию рационов питания. В наших исследованиях изучалась зависимость степени выраженности климато-географически обусловленного психоэмоционального стресса от характеристик белков, жиров и углеводов в крови студентов ВУЗов Тывы, Архангельска и Новосибирска. Возраст обследованных от 18 до 22 лет. Студенты имели примерно одинаковую учебную нагрузку и находились в сопоставимых социально-бытовых условиях. Результаты проведенного психофизиологического и клинко-лабораторного обследования показали, что группы студентов достоверно отличались как уровнем психоэмоционального напряжения, так и показателями стрессового гормона кортизола в крови, уровнем содержания сахара и, особенно, показателей липидного обмена. Наибольшее увеличение психоэмоционального напряжения, сочетающегося с высоким уровнем кортизола и повышением уровня холестерина и триглицеридов в крови было обнаружено у молодых людей на Севере. Наименее выраженные психоэмоциональные, эндокринные и метаболические проявления стресса выявлялись у студентов Новосибирска. Выделение по результатам исследования в каждой географической точке подгрупп, отличающихся по уровню триглицеридов и холестерина в крови, показало, что активация липидного обмена сопровождается нарастанием психоэмоционального стресса. Прослеживается индивидуальная способность, обусловленная адаптивным типом человека, к поддержанию оптимального уровня характеристик липидного обмена при проживании в дискомфортных климатогеографических условиях, который способствует большей устойчивости к психоэмоциональному стрессированию в этих условиях. При анализе рационов питания обследованных студентов, выяснилось, что эффективность адаптироваться к неблагоприятным условиям среды с минимизацией психоэмоциональных и эндокринных проявлений в значительной степени связано с предпочтением рационов, содержащих большее число ненасыщенных жирных кислот и белков.

PSYCHOEMOTIONAL STRESS AND DEADAPTIVE METABOLIC DISORDERS IN UNFAVORABLE CLIMATIC AND GEOGRAPHIC REGIONS OF SIBERIA

Hasnulin V.I, Hasnulina A.V., Doroganov A.O

Scientific Center of Clinical and Experimental Medicine of SB RAMS

Studies of human adaptation to high latitudes showed that an important element of stability to the climatic and geographic stress is the body's ability to switch to a human protein and fat metabolism. In this case the indigenous inhabitants of the North to switch from carbohydrate to protein and fat metabolism is most efficient. This

is evidenced by the work LE Panin (1983 -2005), E.R.Boyko (2005) and other researchers. The need for greater use of stress proteins and fats, and show the work of scholars justifying optimization of diets. In our study examined the degree of severity due to climate and geographical characteristics of the emotional stress proteins, fats and carbohydrates in the blood of university students of Tuva, Arkhangelsk and Novosibirsk. Age surveyed 18 to 22 years. Students have approximately the same workload and were in comparable social and living conditions. The results of psycho-physiological, clinical and laboratory studies have shown that groups of students differed significantly as the level of emotional stress, and indicators of the stress hormone cortisol in the blood sugar level, and especially lipid metabolism. The greatest increase in emotional stress, coupled with high levels of cortisol and increased levels of cholesterol and triglycerides in the blood was found in young people in the North. The least pronounced psycho-emotional, endocrine and metabolic manifestations of stress were detected among students of Novosibirsk. Selection of the study at each location subgroups that differ in the level of triglycerides and cholesterol in the blood showed that the activation of lipid metabolism is accompanied by the growth of emotional stress. Observed the ability of an individual due to an adaptive type of person to maintain an optimal level characteristics of lipid metabolism in living in uncomfortable climatic and geographical conditions, which contributes to greater resistance to psychoemotional of stressing in these conditions. In analyzing the diets of students surveyed, it was found that the efficiency to adapt to adverse environmental conditions while minimizing psycho-emotional and endocrine manifestations significantly associated with a preference for diets containing more unsaturated fatty acids and proteins.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ АНКСИОЛИТИЧЕСКОГО И АНТИДЕПРЕССИВНОГО ДЕЙСТВИЯ ПРЕПАРАТА ДИВАЗА

Хейфец И.А., Воронина Т.А., Молодавкин Г.М., Дугина Ю.Л.
ООО «НПФ «Материя Медика Холдинг», Москва, Россия, Nauka@materiamedica.ru

Диваза является комплексным препаратом, в состав которого входят антитела к белку S100 аффинно очищенные и антитела к NO-синтазе аффинно очищенные. Целью настоящего исследования было выявление возможных анксиолитических и антидепрессивных свойств дивазы в сравнении с диазепамом и amitriptилином.

В исследовании было использовано 60 беспородных крыс-самцов (масса 185-331 г), разделенных на 6 групп, которые получали ежедневно однократно внутривенно в течение 5 дней дистиллированную воду в объеме 7,5 мл/кг (контроль, n=20), дивазу в дозе 7,5 мл/кг (n=20), диазепам в дозе 2 мг/кг (n=10), amitriptилин в дозе 10 мг/кг (n=10). Через 60 минут после последнего введения препаратов по 10 крыс из групп контроля, дивазы и диазепам тестировали в конфликтной ситуации по Vogel (подсчитывали количество наказуемых взятий воды за 10 минут), по 10 крыс из групп контроля, дивазы и amitriptилина – в тесте вынужденного плавания в сосуде с колесами по Nomura (подсчитывали количество оборотов колес за 10 минут).

В конфликтной ситуации по Vogel крысы, получавшие диазепам, совершали в 3,2 раза ($p < 0,05$) больше наказуемых взятий воды, чем в контроле. Введение дивазы приводило к увеличению этого показателя в 2,5 раза ($p < 0,05$) по сравнению с контролем. Увеличение числа наказуемых взятий воды свидетельствует об анксиолитическом действии дивазы, хотя и несколько уступающем по выраженности диазепаму.

В тесте Nomura amitriptилин оказывал значительный антидепрессивный эффект, который выразался в увеличении числа оборотов колес в 1,8 раз ($p < 0,05$) по сравнению с контролем, диваза также оказывала антидепрессивный эффект, увеличивая количество оборотов колес 1,8 раз ($p < 0,05$) по сравнению с контролем.

Таким образом, диваза в дозе 7,5 мл/кг обладала анксиолитическим и антидепрессивным действием, несколько уступающим диазепаму в дозе 2 мг/кг, и не уступающим amitriptилину в дозе 10 мг/кг, соответственно.

EXPERIMENTAL STUDY OF ANXIOLYTIC AND ANTIDEPRESSANT EFFECTS OF DIVAZA

Kheyfets I.A., Voronina T.A., Molodavkin G.M., Dugina J.L.
ООО «NPF «Materia Medica Holding», Moscow, Russia, Nauka@materiamedica.ru

Divaza contains two active ingredients: affinity purified antibodies to S100 protein and affinity purified antibodies to endothelial NO-synthase. The aim of the study was to reveal possible anxiolytic and antidepressant activity of divaza in comparison with diazepam and amitriptyline.

60 outbred male rats (185-331 g) divided into 6 groups were administered i.g. either with distilled water (7.5 ml/kg) (control, n=20), or divaza (7.5 ml/kg, n=20), or diazepam (2 mg/kg, n=10), or amitriptyline (10 mg/kg, n=10). 60 minutes after the last drug administration 10 rats from control, divaza and diazepam groups were tested in Vogel conflict test (number of punished drinks were counted during 10 minutes) and 10 rats from control, divaza and amitriptyline groups – in Nomura water wheel test (number of wheel turns were counted during 10 minutes).

In Vogel conflict test rats of diazepam group drank 3.2 times more, than control rats ($p < 0.05$), rats of divaza group – 2.5 times more, than control rats ($p < 0.05$). Increment of number of the punished drinks shows anxiolytic action of divaza, though less pronounced, than anxiolytic effect of diazepam.

In Nomura test amitriptyline and divaza demonstrated antidepressant activity – both drugs increased the number of wheel turns in 1.8 times ($p < 0.05$) comparing to the control.

Thus the experimental study revealed that divaza (7.5 ml/kg) possesses anxiolytic and antidepressant activity, less pronounced than diazepam (2 ml/kg), but equal to amitriptyline (10 ml/kg).

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕГУЛЯЦИИ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПОЗЫ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ЗРИТЕЛЬНЫХ ИЛЛЮЗИЯХ

Холмогорова Н.В.^{1,2}, Кручинина А.П.¹, Рычкова С. И.¹

¹Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Московский городской психолого-педагогический университет, Москва, Россия; ²Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Московский педагогический государственный университет, Москва, Россия; natalya_holmogor@mail.ru

Зрительная система оказывает на вертикальную позу человека как неспецифические, так и специфические влияния. Первые базируются на восприятии освещения. Они опосредуются простой модуляцией тонуса позных мышц. Вторые связаны со специфической зрительной информацией. Можно предположить, что они участвуют в выработке референтного положения и в контроле позных реакций по ходу их выполнении на основе системы внутреннего представления: внутренней модели собственного тела и внутренней модели внешнего пространства. Цель работы состояла в изучении влияния зрительных иллюзий на поддержание равновесия вертикальной позы. У людей 18-25 лет (n=20) с нормальным зрением, с помощью компьютерного стабиланализатора "Стабилан 2-01", регистрировали сагиттальную, фронтальную стабิโลграммы и баллистограмму при поддержании вертикальной позы в различных зрительных условиях: открытые глаза (ОГ); стереоскопические зрительные иллюзии (СЗИ), иллюзии вращения (ЗИВ) и горизонтальная зрительная инверсия (ГЗИ) на фоне СЗИ и ЗИВ. Иллюзия вращения создавалась с помощью компьютерной программы иллюзорного вращения двух неоднозначных фигур (силуэт человека и куб Неккера) А. Терехина. Для создания стереоскопической зрительной иллюзии использовался компьютерный вариант теста Могилева. Изображения проецировали на большой экран, расположенный на расстоянии 1,5 м от обследуемого. Показатели силомоментной платформы обрабатывались компьютерной программой Stabmed. Анализировали показатели динамики сигнала (КРИНД, Vcr.) и индекс динамической стабилизации - ИДС. Результаты анализа показали, что стереокинетическая зрительная иллюзия в монокулярных условиях зрения вызвала наибольшие изменения в динамической стабилизации вертикальной позы. Переход к бинокулярному наблюдению теста Могилева сопровождался достоверным уменьшением значений КРИНД, Vcr. и ИДС. Горизонтальная зрительная инверсия на фоне СЗИ, практически не влияла на показатели динамики сигнала. В то же время, ГЗИ на фоне ЗИВ у всех обследованных приводила к увеличению КРИНД, Vcr. и ИДС.

COMPARATIVE ANALYSIS OF REGULATION OF VERTICAL POSTURE AT DIFFERENT VISUAL ILLUSIONS

Kholmogorova N.V.^{1,2}, Kruchinina A.P.¹, Rychkova S.I.¹

¹Gosudarstvennoe educational institution of higher education The Moscow City Psychological-Pedagogical University, Moscow, Russia; ²Federalnoe state educational institution of higher education Moscow State Pedagogical University, Moscow, Russia; natalya_holmogor@mail.ru

The visual system has a nonspecific and specific effects influence the vertical posture of man. The first is based on the perception of light without the use of detailed visual information. They are mediated by a simple modulation of the tone of postural muscles. The second are associated with specific visual information. We can assume that they are involved in the development of reference position and in the control of postural reactions in the course of their implementation on the basis of internal representations: the internal model of its own body and the internal model of external space. The purpose of this work was to study the influence of visual illusions to preserve the balance of vertical posture. In humans 18 -25 years old (n = 20) with normal vision, with the help of computer stabiloanalizatora "Stabilan 1.2", we recorded the sagittal and frontal stabilogram and ballistogramm. The man maintained a vertical position in a different visual conditions: eyes open (EO), stereoscopic visual illusions (SVI), the illusion of rotation (IR) and horizontal visual inversion (HVI) on the background of SVI and IR. The illusion of rotation created by the computer program illusory rotation of the two controversial figures (silhouette of a man, and Necker cube), created A.Terekhin. To create a stereoscopic visual illusion used computer-based test Mogeleva. The images projected on a large screen located at a distance of 1.5 m from the subject's. The indicators of silomomentary platform processed by a computer program Stabmed. Analyzed the dynamics of the signal parameters (KRIND, Vsr.) And the index of dynamic stabilization - IDS. The results showed that the visual illusion in stereokinetic monocular vision conditions caused the greatest changes in the dynamic stabilization of the vertical posture. Go to binocular observation test Mogeleva accompanied by significant attenuation values KRIND, Vcr. and IDS. The horizontal visual inversion on a background of SVI, virtually no effect on the parameters of the dynamics of the signal. HVI against the background IR in all cases accompanied by an increase KRIND, VCR. and IDS.

СПЕЦИФИКА ЛЕКСИКО-СЕМАНТИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ С НАРУШЕНИЯМИ РЕЧИ

Холод М.Т.

Московский Педагогический Государственный Университет, Москва, Россия. malvamx@yandex.ru

В основу предпринятого нами экспериментального изучения лексико-семантических процессов у детей с недоразвитием речи были положены ключевые идеи современной когнитивной психологии о существовании системы когнитивных структур, репрезентирующей в языковом сознании человека и позволяющей ему принимать и обрабатывать семантическую информацию различной степени сложности.

Результаты констатирующей фазы исследования, которая была направлена на выявление у детей с недоразвитием речи специфики смыслового распознавания словесных значений, позволили зафиксировать наличие имманентных для них особенностей лексико-семантического развития, проявляющихся на уровне слова и обусловленных ограниченностью семантических представлений учащихся, недостаточной степенью зрелости их языковых абстракций и обобщений, нечувствительностью к сигнификативному компоненту семантической информации, отсутствием наблюдательности к вербальному знаку, недостаточной восприимчивостью к его возможным перемещениям по семантической шкале.

Изучая внутреннее строение лексического значения, мы использовали методы исключения лишнего слова из состава предложенных экспериментатором языковых единиц, выбора нужной лексемы среди других на основании исчерпывающих релевантных представлений о ее значении, а так же метод классификации объектов, оказавшийся достаточно чувствительным к индивидуальной вариативности интеллектуальной деятельности и языкового поведения учащихся с недоразвитием речи.

Выявляя алгоритмы систематизации вербального материала детьми данного контингента, мы имеем возможность констатировать тот факт, что практически никто из них так и не сумел успешно справиться с поставленной перед ними задачей, обнаруживая при этом тенденцию к бессистемному семантическому поиску.

Считаем необходимым подчеркнуть, что для значительной части популяции детей младшего школьного возраста с недоразвитием речи лексическое значение слова не является тем "ключом", который открывает двери в безграничное пространство языковой семантики. Вектор его направленности исключительно избирателен и ориентирован в сторону измерения денотативной информации, обусловленной предметностью их мышления, его обращенностью к миру реально воспринимаемых объектов внеязыковой действительности.

THE SPECIFICITY OF THE LEXICAL-SEMANTIC DEVELOPMENT OF JUNIOR SCHOOLCHILDREN WITH SPEECH DISORDERS

Xolod M.T.

Moscow State Pedagogical University, Moscow, Russia. malvamx@yandex.ru

In the framework we have undertaken an experimental study of lexical-semantic processes in children with hypoplasia of the speech was based on the key ideas of modern cognitive psychology on the existence of cognitive structures, are represented in the linguistic consciousness of man and allows him to receive and process the semantic information of varying difficulty.

The results of the study phase of the recital, which was aimed at identifying children with hypoplasia of the speech recognition specificity of semantic verbal meanings, allowed to record the presence of inherent features for their lexical-semantic development that manifest themselves at the word level and due to the limits of semantic representations of students, lack of maturity of their linguistic abstractions and generalizations, the insensitivity to the signifying component of semantic information, the lack of observation of the verbal sign, insufficient sensitivity to its navigation through the semantic scale.

By studying the internal structure of lexical meaning, we used the methods to eliminate redundant words from the experimenter proposed language units, select the desired tokens among others on the basis of comprehensive relevant representations about its significance, as well as a method of classification of objects turned out to be quite sensitive to the individual variability of intellectual activity and language behavior of students with hypoplasia of the speech.

Detecting algorithms organize verbal material contingent of children, we are able to establish the fact that virtually none of them has managed to successfully cope with their task, revealing at the same time tend to haphazard semantic search.

We consider it necessary to emphasize that a significant fraction of the population of primary school age children with hypoplasia of the speech the lexical meaning of words is not the "key" that opens the door to the limitless space of linguistic semantics. Vector of its focus exclusively selective and oriented in the direction of measurement denotative information, due to their objectivity of thinking, his appeal to the real world of perceived objects of extralinguistic reality.

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ МОНИТОРИНГ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА

Хорсева Н.И.¹, Григорьев П.Е.², Килесса Г.В.³, Шмидт М.В.³

¹ Учреждение Российской академии наук Институт биохимической физики им. Н.М.Эмануэля РАН, Москва, Россия; ² Учреждение Российской академии наук Институт космических исследований РАН, Москва, Россия;

³ Государственное учреждение Крымский государственный Университет имени С.И.Георгиевского, Симферополь, Украина;

³ Таврический национальный университет им. В.И.Вернадского, Симферополь, Украина

Создана информационная система (ИС), реализованная на web-портале www.umon.org.ua. «Универсальный мониторинг экологического здоровья человека» позволяет:

а) получать нейродинамические, психологические, психоэмоциональные, гемодинамические показатели от испытуемых независимо от их местонахождения, аккумулировать данные о динамике их состояния;

- б) сравнивать полученные результаты со среднегрупповыми нормами, визуализировать их в виде цветовых шкал, таблиц, графиков, диаграмм.
в) проводить анализ данных, оценивая состояние человека и его зависимость от действующих факторов, в том числе, космофизических;
г) получать выводы и рекомендации для научных и практических целей.

ИС обладает целым рядом преимуществ, среди которых: доступность и экономичность, отсутствие необходимости приобретения дополнительных устройств, датчиков, программного обеспечения. Архитектура ИС позволяет легко подключать дополнительные методики и модули и расширять сферу их применения, являясь основой реализации широкого спектра и научно-практических задач по требованию потенциальных заказчиков и/или партнеров.

Мы полагаем, что предложенный комплекс может быть использован под любые исследовательские задачи в рамках изучения факторов внешней среды на центральную нервную систему человека.

UNIVERSAL MONITORING OF HUMAN ENVIRONMENTAL HEALTH

Horseva N.I.¹, Grigoriev P.E.², Kilessa G.V.³, Schmidt M.V.³

¹Institution of Russian Academy of Sciences "Institute of Biochemical Physics. N.M. Emanuel", Moscow, Russia; ²Institution of Russian Academy of Sciences "Space Research Institute", Moscow, Russia; ³State Institution "Crimea State Medical University named after S.I. Georgiyevskiy, Simferopol, Ukraine; ³ Tavrida National University named after V.I. Vernadsky, Simferopol, Ukraine

An information system (IS), implemented on the web-portal www.umon.org.ua. "Universal monitoring of environmental health" allows:

- a) to receive neurodynamic, psychological, psycho-emotional, hemodynamic parameters of the subjects regardless of their location, to accumulate data on the dynamics of their condition;
- b) to compare the results obtained from the mean group norms, and visualize them in the form of color scales, tables, graphs, and diagrams.
- c) to perform data analysis, assessing the human condition and its dependence on the relevant factors, particularly the cosmophysical factors;
- g) to receive the findings and recommendations for scientific and practical purposes.

IS has many advantages, among them: availability and cost, no need to purchase additional devices, sensors and software. IS architecture allows an easy connection of additional modules and techniques and expand their scope, as a basis for implementing a wide range of scientific and practical tasks at the request of prospective customers and / or partners.

We believe that the proposed complex could be used for any research tasks for the study of environmental factors on the central nervous system.

ИЗМЕНЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ПРОСТОЙ СЛУХО-МОТОРНОЙ РЕАКЦИИ ДЕТЕЙ-ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ МОБИЛЬНОЙ СВЯЗЬЮ: ЛОНГИТЮДНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Хорсева Н.И.¹, Григорьев Ю.Г.², Горбунова Н.В.¹

¹Учреждение Российской академии наук Институт биохимической физики им. Н.М.Эмануэля РАН, Москва, Россия sheridan1957@mail.ru; ² Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна ФМБА России Москва, profgrig@gmail.com.

В работе представлены материалы лонгитюдного наблюдения за изменением параметров простой слухо-моторной реакции детей-пользователей мобильной связью. Анализ полученных результатов включал: среднее время реакции на звуковой сигнал, вариативность, число нарушений фонематического восприятия и число пропущенных сигналов.

С 2006 года на базе Лицея № 10 городского округа Химки Московской области обследовано 225 человек (5 – 12 лет) из которых 133 ребёнка находятся под наблюдением более 2 лет, 37 – 3 года, 17 – 4 года и 15 – 5 лет. Контрольная группа - 67 детей, тестовая (дети-пользователи) - 158. Оценку длительности и суммарного времени пользования МТ осуществляли на основании данных перекрёстного анкетирования детей и их родителей.

Комплексный подход к анализу параметров простой слухо-моторной реакции в сочетании с длительным наблюдением позволили установить следующее.

1. Параметры простой слухо-моторной (ПСМР) реакции могут быть использованы в качестве тест-системы воздействия ЭМП РЧ на слуховой анализатор ребёнка.
2. Выявленные особенности изменений параметров ПСМР как возрастные, так и индивидуальные показывают мультивариантность возможного воздействия излучения мобильных телефонов на слуховую систему детей и требуют дальнейшего изучения.
3. Эффект замедления динамики простой слухо-моторной реакции как при стерео-, так и при моно-предъявлении звукового сигнала проявляется только при достижении определённого суммарного времени пользования ребёнком мобильным телефоном: для детей 7 лет он составил 360 мин, а 9 лет – 750 мин.
4. С увеличение ежедневного времени пользования телефоном, частота проявления ипсилатерального эффекта (по месту воздействия) возрастает, в частности, его выраженность выше для детей 7-летнего возраста, чем для детей 8 лет.

CHANGE SETTINGS FOR A SIMPLE AUDIO-MOTOR RESPONSE OF CHILD USERS OF MOBILE COMMUNICATION: LONGITUDINAL STUDY

Khorseva N.I.¹, Grigoriev Ju.G.², Gorbunova N.V.¹

Khorseva N.I.¹, Grigoriev P.E.², Kilessa G.V.³, Schmidt M.NV.³

¹ The Establishment of the Russian Academy of Sciences Institute of biochemical physics. N. M. Emanuel RAS, Moscow, Russia, sheridan1957@mail.ru; ² Federal Medical Biophysical Center A.I. Burnazian FMBA of Russian, Moscow, profgrig@gmail.com.

The presented materials longitudinal monitor settings a simple audio-motor response of child users of mobile communication Analysis results include: the average response time to sound the signal variability, the number of violations of the phonemic perception and the number of missed signals.

In 2006, on the basis of the Lyceum No. 10 city district Khimki Moscow region surveyed 225 people (5-12 years), of which 133 are under the supervision of the child over 2 years, 37-3, 17-15-4, and 5 years. Control group-67 children, test (users)-158. Duration and total time of using the MT engaged on the basis of the data of cross questioning children and their parents

An integrated approach to the analysis of parameters of a simple audio-motor reactions combined with lengthy observation revealed the following.

1. parameters of a simple audio-motor (PSMR) reactions can be used as a test-system impact of EMF RF on auditory Analyzer.
2. the identified characteristics as age changes PSMR and solo show multivariations of the possible effects of radiation from mobile phones to the auditory system and require further study.
3. the effect of slowing down the dynamics of simple audio-motor response in both stereo and Mono-production of the sound signal is only when it reaches a total time of using the child of a mobile phone: for children of 7 years, he compiled a 360 m and 9 years – 750 m.
4. with the increase in daily time use of telephone frequency of ipsilateration effect increases, in particular, its expressiveness is higher for children of 7 years of age than for children 8 years old.

МОНИТОРИНГ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАК КРИТЕРИЙ ОЦЕНКИ КОРРЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ ЛОГОПЕДА

Хорсева Н.И.¹, Захарова И.Е.²

¹Учреждение Российской академии наук Институт биохимической физики им. Н.М.Эмануэля РАН, Москва, Россия, sheridan1957@mail.ru;

Центр «Medvitro» Красногорского района Московской области, Россия, daniil16062008@mail.ru

Предложен комплекс психофизиологических методик, который включает регистрацию простой слухо-моторной реакции, параметров мелкой моторики руки, работоспособности, произвольного внимания и смысловой памяти, и позволяет объективно оценить зрелость нейро-динамических процессов центральной нервной системы ребёнка.

С целью демонстрации возможного использования психофизиологических показателей для объективизации оценки результатов коррекционно-развивающих логопедических занятий, была проведена комплексная диагностика 249 учащихся лицея № 10 города Химки Московской области, из которых 148 детей находились под наблюдением более двух лет. В логопедическом сопровождении из 246 учащихся начальной школы нуждались 138 детей: из них занятия с логопедом посещали 44 человека и 7 учащихся получали логопедическую помощь вне образовательного учреждения.

Сопоставление результатов комплексной диагностики до и после коррекционно-развивающих занятий было проведено для 35 учащихся, занимающихся с логопедом Лицея и для 7 детей, получающих логопедическую помощь вне образовательного учреждения.

Полученные результаты с помощью предложенного комплекса психофизиологических методик позволяют:

- на ранних этапах обучения чтению и письму выявить предрасположенность к дисграфии;
- наглядно показать родителям и педагогам необходимость обращения за помощью к соответствующим специалистам;
- быть независимым критерием оценки эффективности коррекционно-развивающих занятий не только с логопедом, но с психологами, педагогами;
- администрации образовательного учреждения и контролирующим органам оценить работу специалиста.

PSYCHOPHYSIOLOGICAL MONITORING PARAMETERS AS CRITERION CORRECTIVE WORK OF THE LOGOPEDIST

Khorseva N.I.¹, Zakharova I.E.²

¹ The Establishment of the Russian Academy of Sciences Institute of biochemical physics. N. M. Emanuel RAS, Moscow, Russia, sheridan1957@mail.ru; ² Center "Medvitro", Krasnogorsky district of Moscow region, Russia, e-mail: daniil16062008@mail.ru

We offer a complex psychophysiological methods, which includes the registration of a simple audio-motor reaction parameters of fine motor skills, efficiency, arbitrary and semantic memory, and allows you to objectively assess the maturity of neuro-dynamic processes of the central nervous system.

In order to demonstrate the possible use of psychophysiological indicators for an objective assessment of remedial educational speech therapy classes, we led of integrated diagnostics 249 children of the Lyceum No. 10 city of Khimki, Moscow region, of which 148 children were monitored for more than two years. In a logopedical therapist accompanied from 246 elementary school needed 138 children: of these sessions with logoped have visited 44 and 7 children received logopedical assistance in another educational institutions.

Comparison of the results of complex Diagnostics before and after correction-developing activities was held to 35 students with psychiatrists, Lyceum and 7 children receiving logopedical assistance in another educational institutions.

The results obtained by using the proposed complex psychophysiological methods allow you to:

- in the early stages of learning to read and write to identify predisposition to disgrafii;
- demonstrate to parents and educators need to seek assistance from relevant professionals;
- be an independent criterion for evaluating the effectiveness of remedial educational activities not only from logopedes, but from psychologists, educators;
- administration of educational institutions and regulators to assess the work of the expert.

ЧАСТОТНО-ВРЕМЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЫЗВАННОЙ АКТИВНОСТИ НЕЙРОНОВ ПЕРВИЧНОЙ СЛУХОВОЙ КОРЫ МЫШИ (*MUS MUSCULUS*)

Хорунжий Г.Д., Егорова М.А.

Федеральное Государственное Бюджетное Учреждение Российской академии наук Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова РАН, Санкт-Петербург, Россия, ema6913@yandex.ru

Несмотря на то, что физиологические исследования слуховой области коры млекопитающих проводятся более полувека, сведения о ее функциональной организации далеки от исчерпывающих. Наиболее аргументированными и общепризнанными являются представления о разделении слуховой коры на структурно-функциональные субъединицы – первичные и вторичные слуховые поля. Необходимость такого подразделения была продиктована выявленными различиями в морфологических и функциональных внутрикорковых и экстракортикальных связях слуховых полей, а также особенностями их citoархитектонического строения. У всех исследованных млекопитающих было показано наличие первичного слухового поля (A1), отличающегося выраженными реципрокными связями с вентральными ядрами внутреннего коленчатого тела, существованием частотной настройки на тональные сигналы и топическим представителем частот (Aitkin, 1990; Merzenich, Schreiner, 1992; Clarey et al., 1992). У всех изученных плацентарных млекопитающих было обнаружено как минимум еще одно первичное слуховое поле с четко выраженной тонотопией и, как правило, инвертированным порядком частот (Winer, 1992). Это поле всегда примыкало к первичному A1 и располагалось ростральнее его, а потому получило название переднего слухового поля (AAF). Данные о частотной избирательности нейронов первичных слуховых полей, которая очевидно, непосредственно зависит от вида и уровня анестезии (de Ribaupierre, 1997; Rouiller, 1997) на сегодняшний день весьма противоречивы (Suga, 1995; de Ribaupierre, 1997; Ehret, Schreiner, 1997; Linden et al., 2003). Свойства импульсной активности одиночных нейронов слуховой коры мыши и тем более строение их частотных рецептивных полей практически не изучены. Для решения этих вопросов нами выполнено морфо-функциональное картирование частотно-временных свойств активности и параметров возбуждаемых частотных рецептивных полей одиночных нейронов первичной слуховой коры (полей A1 и AAF) домашней мыши в условиях поверхностной анестезии. Полученные результаты выявили принципиальные различия в фильтрующих свойствах и временных характеристиках разрядов нейронов слуховой коры и стволовых центров слуха. Эти различия были связаны, в первую очередь, с преобладанием у корковых нейронов фазных характеристик разряда (более 90% единиц), их широкой частотной настройкой, а также с большим количеством (32%) представленных в этой структуре нейронов с мультипиковыми (комплексными) частотными рецептивными полями. Поля A1 и AAF по исследованным частотно-временным характеристикам образующих их нейронов (типам рецептивных полей, порогам, остроте частотной настройки, латентным периодам и паттернам ответов) достоверно не различались.

Таким образом, изменение основных частотно-временных характеристик активности у нейронов первичных слуховых полей свидетельствует о смене принципов кодирования слуховой информации в системе слуховые центры ствола мозга – слуховая кора.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 12-04-00969).

SPECTROTEMPORAL CHARACTERISTICS OF EVOKED ACTIVITY IN THE SINGLE NEURONS OF MOUSE PRIMARY AUDITORY CORTEX

Khorunzhiy G.D., Egorova M.A.

I.M. Sechenov Institute of Evolutionary Physiology and Biochemistry Russian Academy of Science
St. Petersburg, Russia, ema6913@yandex.ru

In spite of the studies of mammalian auditory cortex are dating back to the last five decades its functional organization is far to be understood. The most proven is the division of the auditory cortex into a number of subunits referred as primary and secondary auditory cortical fields. This subdivision is based on the differences in intra- and extracortical projections of subunits and on their citoarchitectonics. Primary auditory field (A1) having reach reciprocal connections with ventral nuclei of the medial geniculate body, frequency tuning and tonotopy was found in all mammalian species (Aitkin, 1990; Merzenich, Schreiner, 1992; Clarey et al., 1992). In all studied placental mammals at least one additional primary auditory field with high-ordered tonotopy and, as a rule, inverted frequency order was discovered. Since this field flanked the A1 and was placed rostrally to him it was called the anterior auditory field (AAF). (Winer, 1992). Nowadays, the available data about frequency selectivity of the primary auditory cortex neurons which evidently depends on anesthesia (de Ribaupierre, 1997; Rouiller, 1997) are inconsistent (Suga, 1995; de Ribaupierre, 1997; Ehret, Schreiner, 1997; Linden et al., 2003). Single neurons activity in the mouse auditory cortex and their frequency receptive fields are poorly studied. Here we represents results of the systematic morfo-functional mapping of the spectrotemporal response properties and neurons frequency receptive fields of mouse primary auditory cortex (fields A1 and AAF) obtained under the light anesthesia. The data showed significant differences in the filtering characteristics and temporal response properties between neurones in the auditory cortex and auditory brainstem centers reflecting in dominance of phasic response patterns (more than 90% units), broad frequency tuning and high representation of units with complex (multi peaked)

receptive fields (32%) among cortical neurones. Such neural characteristics as their receptive field types, response thresholds, sharpness of frequency tuning, response patterns and latencies had no significant differences in AI and AAF. Thus, the transformation of the basic spectrotemporal neural response characteristics in the primary auditory cortex confirms the changing of the acoustic information encoding in the ascending auditory pathway.

Aitkin L.M. London, 1990. Clarey J.C., Barone P., Imig T.J. In: The mammalian auditory pathway: neurophysiology. Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 1992, pp. 232-234; de Ribaupierre F. In: The Central Auditory System. Oxford University Press, New York, 1997, pp. 317-397; Ehret G., Schreiner C.E., 1997, J. Comp. Physiol., v. 181, pp. 635-650; Linden J.F., Liu R.C., Sahani M., Schreiner C.E., J Neurophysiol., 2003, v. 90, pp. 2660-2675; Merzenich M.M., Schreiner C.E. In: The evolutionary biology of hearing. Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 1992, pp. 673-689; Rouiller E.M. In: The Central Auditory System. Oxford University Press, New York, 1997, pp. 3-96; Suga N., Neurosci. Res. 1995, v. 21, pp. 287-299; Winer J.A. In: The mammalian auditory pathway: neuroanatomy. Springer, Berlin Heidelberg New York, 1992, pp. 222-409.

УЧАСТИЕ РИАНОДИНОВЫХ РЕЦЕПТОРОВ В РЕГУЛЯЦИИ КИНЕТИКИ ВЫЗВАННОГО ОСВОБОЖДЕНИЯ КВАНТОВ АЦЕТИЛХОЛИНА

Хузахметова В.Ф., Самигуллин Д.В., Бухараева Э.А.

Казанский институт биохимии и биофизики Казанского научного центра РАН, Россия, Казань,
venerik87@mail.ru

В нервно-мышечном синапсе квантовое освобождение медиатора происходит не абсолютно синхронно. Выделяют фазу относительно синхронного освобождения квантов нейромедиатора с небольшими колебаниями величины синаптических задержек, и фазу асинхронного выделения квантов после окончания пресинаптического потенциала действия (ПД) с более выраженной дисперсией синаптических задержек (Rahamimoff, Yaari, 1973; Van der Kloot, Molgo, 1995). Последняя особенно выражена в условиях ритмической активности синапса, характерной для его работы в условиях *in vivo*. Кинетика освобождения медиатора является важной характеристикой секреторного процесса и фактором, участвующим в формировании амплитудно-временных характеристик постсинаптического ответа (Bukcharaeva et al., 1999; Sabatini, Regher, 1999). В модуляции секреторного процесса наряду с экстраклеточным Ca^{2+} принимает участие Ca^{2+} , освобождающийся из внутриклеточных Ca^{2+} -депо. В условиях ритмической стимуляции он способен накапливаться в аксоплазме и активировать выход Ca^{2+} из депо через рианодинорные рецепторы (РиР), тем самым влияя на процессы освобождения медиатора (Narita et al., 1989). Поэтому важно определить какой вклад в регуляцию временных параметров секреции вносят РиР. На нервно-мышечном препарате мыши с помощью экстраклеточной регистрации одноквантовых токов концевой пластинки при сниженном до 0.5 ммоль/л внеклеточного содержания Ca^{2+} анализировали количество квантов ацетилхолина и истинные синаптические задержки (временные интервалы, с которыми освобождались отдельные кванты после развития пресинаптического ПД) при блокаде РиР рианодинем (3 мкмоль/л), ТМВ-8 (25 мкмоль/л) и дантроленом (20 мкмоль/л) при разных режимах частотной стимуляции двигательного нерва. Все блокаторы вызвали снижение количества квантов синхронной и асинхронной фаз секреции, однако его степень была разной. Рианодин уменьшил число квантов, освобождаемых в синхронную фазу секреции при частоте стимуляции 0.5 Гц на 29%, а в асинхронную фазу на 51.5%. Аналогичный эффект имели ТМВ-8, снижая синхронное освобождение на 33% и асинхронное на 49% и дантролен - на 23.5% и 33% соответственно. При повышении частоты стимуляции до 15 Гц наблюдалось возрастание синхронного и асинхронного освобождения квантов медиатора. Под действием всех блокаторов асинхронное освобождение уменьшалось больше, чем фазное. Полученные данные говорят о том, что Ca^{2+} , выходящий из внутриклеточных Ca^{2+} -депо при активации РиР, принимает участие в обеспечении возрастания уровня синхронной и асинхронной секреции квантов медиатора при ритмической стимуляции двигательного нерва. Пресинаптические РиР, контролирующие внутриклеточное содержание Ca^{2+} в ходе ритмической стимуляции нервного окончания, участвуют в модуляции временных параметров вызванного освобождения квантов медиатора. *Поддержано грантами РФФИ и «Ведущая научная школа»*

RYANODINE RECEPTORS INVOLVEMENT IN THE REGULATION OF THE KINETICS OF EVOKED ACETYLCHOLINE QUANTAL RELEASE

Khuzakhmetova V.F., Samigullin D.V., Bukharaeva E.A.

Kazan Institute of Biochemistry and Biophysics RAS, Kazan, Russia, venerik87@mail.ru

Neurotransmitter quantal release is not absolutely synchronous at neuromuscular synapse. There are the phase of relatively synchronous quantal release with small fluctuation of synaptic delays and the phase of asynchronous quantal release after end of presynaptic action potential (AP) with a more pronounced dispersion of synaptic delays (Rahamimoff, Yaari, 1973; Van der Kloot, Molgo, 1995). The delayed asynchronous release is particularly apparent under conditions of rhythmic activity of the synapse, typical for its *in vivo* work. Thus the kinetics of neurotransmitter release is the significant characteristic of the secretory process and the factor participating at forming of spatial-temporal parameters of postsynaptic response (Bukcharaeva et al., 1999; Sabatini, Regher, 1999). Along with the extracellular Ca^{2+} in the modulation of the secretory process Ca^{2+} , released from the intracellular Ca^{2+} -stores, is involved. While repetitive stimulation it can accumulate in the axoplasm and activate Ca^{2+} exit from the stores through the ryanodine receptors (RyRs), thus influencing the processes of neurotransmitter release (Narita et al., 1989). Therefore it is important to determine what contribution to regulation of secretion of time parameters make RyRs. At mice nerve-muscular preparation using extracellular recording of single-quantum endplate currents with reduced to 0.5 mmol/l extracellular Ca^{2+} content analyzed quantal content of acetylcholine and true synaptic delays (time interval between single quanta released after the development of the presynaptic AP) during blockade of RyRs by ryanodine (3 μ mol/l), TMB-8 (25 μ mol/l) and dantrolene (20 μ mol/l) with different modes of frequency motor nerve stimulation. All blockers reduced the number of quanta of evoked synchronous and asynchronous phases of secretion, but the severity of this decrease was different. Ryanodine

reduced the number of quanta released at the synchronous phase of secretion stimulated at 0.5 Hz by 29%, and at the asynchronous phase by 51.5%. The similar effect had TMB-8, reducing the synchronous release by 33% and asynchronous by 49% and dantrolene - decreased by 23.5% and 33% respectively. With increasing frequency of stimulation to 15 Hz increasing in both synchronous and asynchronous quantal release was observed. Under all blockers asynchronous release decreased more than phasic. The data obtained suggest that Ca^{2+} , released from intracellular Ca^{2+} -stores through RyRs activation, is involved in providing increasing level of synchronous and asynchronous neurotransmitter quantal secretion while repetitive stimulation of motor nerve. Thus, presynaptic RyRs, controlling intracellular Ca^{2+} content during repetitive stimulation of nerve ending, are involved in the modulation of temporal parameters caused by neurotransmitter quantal release.

Supported by grants of Russian Foundation for Basic Research and "Leading Scientific Schools"

УРОВЕНЬ ПСИХИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ У СТУДЕНТОВ РАЗНОЙ НАЦИОНАЛЬНОСТИ

Цатурян Л.Д., Шевякова А.А.

ГБОУ ВПО Ставропольская государственная медицинская академия, г. Ставрополь, Россия

E-mail: L_tsaturian@mail.ru

В последние десятилетия состояние здоровья студентов вузов привлекает все большее внимание специалистов различных областей медицины. Актуальность исследований психического здоровья студентов определяется наличием стрессогенных факторов в студенческой среде, таких как периоды социальной адаптации, переезд на новое место, полная самостоятельность, необходимость личного самоопределения в студенческой среде и др. Студенческий возраст характеризуется многообразием эмоциональных переживаний, что отражается в стиле и образе жизни. Среди проблем, связанных с охраной здоровья студентов, значительное место занимает исследование уровня психического здоровья, факторов влияющих на него, а также разработка профилактических мероприятий, направленных на его повышение.

Настоящее исследование посвящено изучению уровня психического здоровья у студентов разной национальности.

С учетом поставленной цели в экспериментальном исследовании приняло участие 163 студента (17-21 год). I группу (n=129) составили русские юноши (Ставропольский государственный университет), II группу (n=34) – юноши армянской национальности (Пятигорское медицинское училище на Кавказских Минеральных Водах). Для исследования уровня психического здоровья использовалась методика измерения уровня тревожности Тейлора (адаптация В.Г. Норакидзе).

Анализ оценки уровня тревожности выявил его неоднородность. Так, в I группе юношей доминирующим (57,1%) оказался средний уровень тревожности с тенденцией к низкому, для представителей с данным уровнем характерно спокойствие, вероятность возникновения нервных срывов может наблюдаться в важных и лично-значимых ситуациях (экзамен, стрессовые ситуации, угроза жизни и др.). В этой же группе у 4,8% респондентов, выявлен и наиболее отрицательный показатель – высокий уровень тревоги. Для данного уровня характерны нервные срывы, излишнее напряжение. Во II группе юношей доминирующим (48,7%) установлен средний уровень тревоги с тенденцией к высокому, а у 9,7% опрошенных – высокий уровень тревоги, что в целом характеризует армянских юношей, как более стрессонапряженных, склонных к нервному срыву.

Таким образом, резюмируя, полученные данные в результате использования тестового опросника Тейлора среди студентов разных национальностей выявлен неоднородный уровень психического здоровья.

LEVEL OF MENTAL HEALTH AT STUDENTS OF THE DIFFERENT NATIONALITY

Tsaturyan L.D., Shevyakova A.A.

SBEI HPS Stavropol state medical academy Stavropol, Russia, L_tsaturian@mail.ru

Last decades the state of health of students of high schools draws the increasing attention of experts of various areas of medicine. The urgency of researches of mental health of students is defined by presence of factors stimulating stress in the student's environment, such as the social adaptation periods, moving on the new place, full independence, necessity of personal self-determination for the student's environment, etc. Student's age is characterized by variety of emotional experiences that is reflected in style and a way of life. Among the problems connected with health protection of students, the important place occupies research of level of mental health, factors influencing on it, and also working out of the preventive actions directed on its increase.

The present research is devoted studying of level of mental health at students of a different nationality.

Taking into account an object in view 163 students (17-21 year) have taken part in an experimental research. I group (n=129) Russian young men (the Stavropol state university) have made, II group (n=34) – young men of the Armenian nationality (Pyatigorsk medical school on the Caucasian Mineralnye Wody). For research of level of mental health the technique of measurement of level of uneasiness of Taylor (V.G.Norakidze's adaptation) was used.

The analysis of an estimation of level of uneasiness has revealed its heterogeneity. So, in I group of young men dominating (57,1 %) it has appeared the average level of uneasiness with a tendency to low, for represen-

tatives with the given level it is characteristic calmness, the probability of occurrence of nervous breakdowns can be observed in important and lichnostno-significant situations (examination, stressful situations, threat of life, etc.). In the same group at 4,8 % of respondents, the most negative indicator – high level of alarm is revealed also. For the given level nervous breakdowns, excessive pressure are characteristic. In II group of young men dominating (48,7 %) the average level of alarm with a tendency to high is revealed, and at 9,7 % interrogated – high level of alarm is revealed that as a whole characterizes the Armenian young men inclined to a nervous breakdown.

Thus, summarizing, the obtained data as a result of use of a test questionnaire of Taylor among students of different nationalities non-uniform level of mental health is revealed. Taking into account the received results at the Armenian young men the stress is more expressed, than at Russian students.

ПАМЯТЬ КАК МНОГОУРОВНЕВАЯ СТРУКТУРА

Целкова Н.В., Иноземцев А.Н., Тушмалова Н.А.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, биологический факультет. Москва, Россия;
teosim@rambler.ru

Динамика информационного развития общества приводит к постановке новых задач перед системой образования. Основной целью образования становится задача воспитания творческой личности. На смену репродуктивным методам обучения должны придти новые методы, обеспечивающие развитие творческого потенциала личности, методы, позволяющие развивать природные механизмы человека, его исследовательские способности. С раннего детства ребенок познает объекты внешнего мира, осуществляя взаимодействие с ними и формируя их отображения. В дальнейшем эта деятельность усложняется, формируются сложные механизмы взаимодействия с внешним миром. В этом процессе одна из основных функций – выявление общих закономерностей, законов, правил, лежащих в основе функционирования объектов.

В нашей работе мы изучали информационные механизмы выявления абстрактных закономерностей в процессе взаимодействия ребенка с объектами исследования. Изучение механизмов проводилось на школьниках младших классов. Объекты исследования имели многоуровневую структуру: во всех объектах реализовывалась одна и та же абстрактная структура, однако ее конкретное выражение для каждого объекта было различным. Дети выявляли сначала конкретные, частные правила для каждого объекта, а затем их просили найти общее правило для всех объектов.

Интересно, что некоторые испытуемые при исследовании второго объекта сразу используют закономерности, полученные при исследовании первого объекта. Однако эти закономерности сформулированы на конкретном языке, они включают конкретные компоненты. Такие конкретные закономерности невозможно использовать при исследовании второго объекта. Следовательно, ученик переводит эти закономерности на абстрактный язык, который не включает конкретные данные. Эксперименты показали, что при взаимодействии с объектом испытуемый строит отображение этих объектов, используя абстрактные отношения, создавая из них как из элементов целостные структуры и определяя для каких конкретных компонент объекта имеют место эти отношения. Таким образом формируется многоуровневая структура памяти, начиная от чистых абстрактных структур, переходя к структурам с частично определенным конкретным содержанием и доходя до полностью определенных конкретных структур. Такая организация памяти позволяет испытуемому при построении структуры объекта в случае ошибочно построенного компонента структуры перейти к структуре более высокого уровня и построить новый гипотетический компонент структуры. Эксперименты позволили выявить информационные механизмы формирования общей абстрактной закономерности.

MEMORY IS MULTILEVEL STRUCTURE

Tselkova N.V., Inozemtsev A.N., Tushmalova N.A.

Lomonosov Moscow State University, department of Biology, Moscow, Russia, teosim@rambler.ru

The dynamics of information development of a society leads to formulation of new problems before an education system. The basic goal of education becomes problem of the creative person upbringing. On change to reproductive methods of training, the new methods providing development of creative potential of the person, of his natural mechanisms and research abilities should come. Since the early childhood the child gets to know objects of an external world, realized interaction with them and formed their reflections. Afterwards this activity becomes complicated and complex mechanisms of interaction with an external world are formed. In this process one of the basic functions is to reveal the general laws and the rules underlying functioning of objects.

We studied information mechanisms of abstract regularities identification in the course of interaction of school children with investigated object. The experiments were run with primary school children. Objects of research had multilevel structure: In all objects the same abstract structure was realized, however its concrete expression for each object was different. Children revealed at first concrete, particular rules for each object, and then they was asked to find the general rule for all objects.

It is interesting that some children at researching the second object use at once the laws received at researching the first one. However these laws are formulated in concrete language, they involve concrete components. Such concrete regularities can not be used at research of the second object. Consequently, schoolboy transfers these laws on abstract language which does not include the concrete data. Experiments have shown that the examinee forms reflection of this object, using abstract relations of elements, creating from them complete structures and defining for what a concrete object component these relations take place. Thus the multilevel structure of memory is formed, beginning from pure abstract structures, passing to structures with partially certain concrete content and reaching completely determined concrete structures. Such organization of memory allows the examinee at construction of structure of object in case of erroneously constructed component of

structure to pass to structure of higher level and to construct a new hypothetical component of structure. Experiments have allowed to reveal information mechanisms of forming general abstract regularity.

СТРУКТУРНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ КОРЫ МОЗЖЕЧКА У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ ОТ 8 ДО 16 ЛЕТ

Цехмистренко Т.А., Черных Н.А.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение «Российский университет дружбы народов», Москва, Россия; anatomy@med.rudn.ru

Известно, что к моменту рождения кора мозжечка (КМ) ребенка составляет около 22,0% от показателей взрослого, и ее основные постнатальные структурные изменения протекают неоднозначно в филогенетически и функционально отличающихся отделах. Ранее было установлено, что наиболее значимые макро- и микроструктурные перестройки КМ наблюдаются к 3-4, 6 и 12 месяцам, 3, 5 и 7 годам (Tsekhmistrenko T.A., 2011).

С целью определения продолжительности и особенностей микроструктурных изменений КМ человека изучали возрастные преобразования цитоархитектоники КМ у детей старше 7 лет и у подростков от 13 до 16 лет. Кусочки КМ детей и подростков (34 наблюдения) забирали в 17 зонах, относящихся к архи-, палео-, пренео- и неocerebellum (узелок, правый и левый клочок, центральная долька, латеральные и окологривачные отделы четырехугольной, верхней полулунной и двубрюшной долек в правом и левом полушариях, вершина, скат, бугор, пирамида, язычок червя). Гистологический материал группировали в годовых интервалах. На сагиттальных срезах, окрашенных по Нисслю, Петерсу и Гольджи методом компьютерной морфометрии измеряли толщину коры и слоев на вершине извилины, а также площади профилей полей клеток Пуркинье (КП) с последующей статистической обработкой результатов.

Установлено, что рост толщины КМ на вершине извилины продолжается в архocerebellum до 8 лет, в палеocerebellum – до 8-12 лет, в пренеocerebellum – до 9 лет, в неocerebellum – до 11-12 лет. Толщина молекулярного слоя нарастает в палео- и пренеocerebellum до 9-11 лет, а в архи- и неocerebellum после 7 лет не изменяется. Зернистый слой в архи- и пренеocerebellum развивается одновременно с молекулярным слоем, а в палео- и неocerebellum более продолжительно – до 12 лет. К 16 годам толщина КМ в различных зонах увеличивается в 1,6-4,0 раза, молекулярного слоя в 1,4-4,1 раза, зернистого – в 1,3-3,9 раза по сравнению с новорожденными; 7,0-24,0% постнатального прироста толщины КМ отмечается после 7 лет. Размеры КП в КМ в среднем нарастают до 8-10 лет. К 16 годам КП в среднем увеличиваются в области архocerebellum в 2,1 раза, в палеocerebellum – в 2,3 раза, в неocerebellum – в 2,4-5,0 раза по сравнению с новорожденными и на 12,0-23,3% - по сравнению с 7-летними детьми.

Таким образом, применение компьютерных морфометрических методик позволяет выявить значимые микроструктурные преобразования КМ по ряду количественных показателей после 7 лет, что представляет существенный интерес для понимания совершенствования механизмов центральных систем регуляции двигательных функций с участием мозжечка на протяжении периода второго детства и подросткового периода.

STRUCTURAL TRANSFORMATIONS OF CEREBELLAR CORTEX IN CHILDREN AND ADOLESCENTS FROM 8 TO 16 YEARS

Tsekhmistrenko T.A., Chernikh N.A.

Federal state budgetary educational institution «Peoples` Friendship University of Russia», Moscow, Russia;
anatomy@med.rudn.ru

It is known that the cerebellar cortex (CC) of newborns makes about 22,0 % from indicators of the adult. Its basic postnatal structural changes proceed unequally in phylogenetically and functionally different departments. Earlier it has been established that the most significant macro- and microstructural reorganizations of CC are observed by 3-4, 6 and 12 months, 3, 5 and 7 years (Tsekhmistrenko T.A., 2011). For the purpose of definition of duration and features of microstructural changes of human CC have been studied CC cyto-architectonic transformations at children who are more senior 7 years and at adolescents from 13 till 16 years.

Slices of CC took in 17 zones concerning to arhi -, paleo -, preneo - and neocerebellum of children and adolescents (34 supervision). These zones included nodulus, right and left flocculus, central lobule, lateral and medial divisions of quadrangular, superior semilunar and biventral lobules in by right and left hemispheres, culmen, declive, tuber, pyramis, uvula. The histological material from 8 to 16 years we grouped with the annual intervals. In the sagittal shear, painted according Nissl, Peters, and Golgi, using computer analysis of optical images, measured the cortical thickness and layers on the apex, side wall of gyrus and bottom of fissure, and also the profile areas on the Purkinje cells (PC), interneurons and cellular aggregations granular layer with the subsequent statistical processing of the data.

It is established that in the top part of a gyrus the growth of a CC thickness proceeds in archocerebellum till 8 years, in paleocerebellum – till 8-12 years, in preneocerebellum – till 9 years, in neocerebellum – till 11-12 years.

The thickness of a molecular layer increase in paleo - and preneocerebellum till 9-11 years. In arhi - and neocerebellum it thickness doesn't change after 7 years. The granular layer in arhi - and preneocerebellum develops simultaneously with a molecular layer, and in paleo - and neocerebellum is more for a long time – till 12 years. By 16 years the CC thickness in various zones increases in 1,6-4,0 times, a molecular layer in 1,4-4,1 times, granular – in 1,3-3,9 times in comparison with newborns; 7,0-24,0 % of a postnatal increment of a CC thickness are marked after 7 years. The sizes of PC on the average increased till 8-10 years. By 16 years PC on the average increase in archicerebellum in 2,1 times, in paleocerebellum – in 2,3 times, in neocerebellum – in 2,4-5,0 times in comparison with newborns and by 12,0-23,3 % - in comparison with 7-year-old children. Thus, application of computer morphometry techniques allows to reveal significant microstructural transformations of CC on a number of quantity indicators from 7-8 to 16 years. It represents essential interest for understanding of perfection of mechanisms of the central systems of regulation of functions of movement with participation of a cerebellum throughout the period of the second childhood and the teenage period.

РОЛЬ СЕРТОНИНОВЫХ 5-HT_{1A} И 5-HT_{2A} РЕЦЕПТОРОВ В АУТОРЕГУЛЯЦИИ СЕРТОНИНОВОЙ СИСТЕМЫ МОЗГА

Цыбко А.С., Науменко В.С.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук (ИЦиГ СО РАН), Новосибирск, Россия, antoncybko@mail.ru

Среди 14 различных серотониновых (5-HT) рецепторов, рецепторы 5-HT_{1A} и 5-HT_{2A} подтипов представляют особый интерес в связи с их участием в регуляции множества процессов, контролируемых серотином, а также в патогенезе психопатологий, таких как депрессивные расстройства, шизофрения и эпилепсия. На сегодня достоверно известно об участии 5-HT_{1A} рецепторов в ауторегуляции серотониновой системы мозга, однако многие молекулярные механизмы этого процесса остаются не исследованными. Роль 5-HT_{2A} рецепторов в ауторегуляции 5-HT системы до сих пор оставалась не выясненной.

В серии экспериментов на мышах линий CBA и AKR, отличающихся высокой функциональной активностью 5-HT_{1A} и 5-HT_{2A} рецепторов соответственно, хроническая активация данных рецепторов их селективными агонистами 8-OH-DPAT и DOI привела к значительному снижению функциональной активности (десенситизации) исследуемых рецепторов.

Десенситизация 5-HT_{1A} рецепторов привела к значительному снижению экспрессии генов 5-HT_{1A} рецептора и ключевого фермент биосинтеза серотонина – триптофангидроксилазы-2 (Tph2) в среднем мозге мышей опытной группы. Во фронтальной коре было также показано существенное снижение экспрессии гена 5-HT_{2A} рецептора у мышей опытной группы.

Хроническая активация 5-HT_{2A} рецепторов привела к достоверному повышению экспрессии гена Tph2 в среднем мозге мышей. Эти изменения сопровождалось существенным повышением активности фермента Tph2 в среднем мозге мышей, подвергавшихся хронической активации 5-HT_{2A} рецепторов. Хроническое введение DOI привело так же к увеличению уровня 5-HT в среднем мозге. В то же время в среднем мозге мышей получавших препарат было выявлено существенное снижение экспрессии гена, кодирующего серотониновый транспортер, осуществляющий обратный захват 5-HT из синаптической щели (5-HTT).

Таким образом, впервые показано участие 5-HT_{2A} рецепторов в ауторегуляции серотониновой системы мозга, а так же существенные изменения в экспрессии ключевых генов 5-HT системы, вызванные активацией 1A рецепторов.

Работа была поддержана грантом РФФИ (№ 12-04-00082) и Грантом Президента Российской Федерации для кандидатов наук (МК-312.2012.4).

THE ROLE OF THE SEROTONIN 5-HT_{1A} AND 5-HT_{2A} RECEPTORS IN THE AUTOREGULATION OF THE BRAIN SEROTONIN SYSTEM

Tsybko A.S., Naumenko V.S.

The Institute of Cytology and Genetics of the Siberian Division of the Russian Academy of Science (ICG),
Novosibirsk, Russia, antoncybko@mail.ru

Among 14 different serotonin (5-HT) receptors, particular attention has focused on the 5-HT_{1A} and 5-HT_{2A} receptors subtypes, since they are implicated in many physiological functions and kinds of behavior. These receptors are also involved in mechanisms of psychopathologies such as depression and schizophrenia. The implication of the 5-HT_{1A} receptors in the autoregulation of the brain serotonin system is generally known, however, molecular mechanisms of this process still remains unclear. There is a lack of data on the role of the 5-HT_{2A} receptors in the autoregulation of brain 5-HT system.

In mice of CBA inbred strain, characterized by high functional activity of 5-HT_{1A} receptors, the chronic treatment with their selective agonist 8-OH-DPAT led to considerable reduction of the functional activity of receptors. In mice of AKR inbred strain with high functional activity of 5-HT_{2A} receptors, the chronic treatment with their selective agonist DOI led to essential desensitization of 5-HT_{2A} receptors.

Desensitization of the 5-HT_{1A} receptors produced significant decrease of expression of genes encoding 5-HT_{1A} receptor and the key enzyme of 5-HT synthesis in the brain – tryptophan hydroxylase-2 (Tph2) in the midbrain.

Chronic activation of 5-HT_{2A} receptors led to increase of Tph2 gene expression in the midbrain accompanied by essential increase of Tph2 enzyme activity. Chronic treatment with DOI also led to increase of 5-HT level in midbrain. At that time, desensitization of the 5-HT_{2A} produced considerable decrease of expression of the gene encoding serotonin transporter (5-HTT), realizing the reuptake the 5-HT from the synaptic cleft.

In summary, we have shown for the first time that 5-HT_{2A} receptors are involved in the autoregulation of the brain serotonin system. The essential role of 5-HT_{1A} receptors in the regulation of the expression of the key genes of brain 5-HT system was also found.

The Study was supported by Grant of The Russian Foundation for Basic Research (N 12-04-00082) and the grant of the President of Russian Federation for young doctors (grant number МК-312.2012.4).

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КИНЕЗОТЕРАПИИ В СОЧЕТАНИИ С ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ (ФАЗОВОЙ) МИОНЕЙРОСТИМУЛЯЦИЕЙ (ФЭС) У ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА С ТЯЖЕЛЫМИ ДВИГАТЕЛЬНЫМИ НАРУШЕНИЯМИ

Цышкова О.Н.¹, Жванский Е.С.^{2,3}, Гришин А.А.², Кешишян Е.С.¹

¹Московский НИИ педиатрии и детской хирургии Минздравсоцразвития, Москва, Россия, tsyshkova@mail.ru

²Институт проблем передачи информации им А.А. Харкевича РАН, Москва, Россия

³Московский физико-технический институт (ГУ), Долгопрудный, Россия

Успешная реабилитация детей с двигательными нарушениями, безусловно, требует комплексного подхода и максимально рано начатого лечения, способного предотвратить возникновение и закрепление двигательных дефицитов. В настоящее время наряду с медикаментозными методами лечения широко используют физические факторы, среди которых хорошо зарекомендовали себя кинезотерапия, метод Войта, терапия вызванных движений в паретичных и здоровых конечностях, электрофорез, магнитотерапия, электростимуляция, тепло- и водолечение.

Основой предлагаемой нами методики является одномоментное сочетание кинезотерапии с функциональной (фазовой) электростимуляцией мышц, предназначенной для формирования навыка ходьбы у детей раннего возраста.

В исследовании отобраны дети в возрасте от 6-ти месяцев до 3-х лет (36 мес) с двигательными нарушениями центрального генеза (23 человека). Из них 17 человек со спастическими формами ДЦП (спастическая диплегия, спастический тетрапарез, спастическая гемиплегия), 10 детей с "симптомокомплексом вялого ребенка": 6 из которых сформировали атонически-астатическую форму ДЦП, у 2-х детей подтверждена хромосомная патология (синдром Прадера - Вилли) и еще у 2-х врожденная структурная миопатия. Среди детей со спастическими формами ДЦП выделены 2 группы детей. 1-ая – основная группа (получающие динамическую стимуляцию в дополнение к базовому лечению) и 2-ая – группа сравнения (аналогичные по возрасту дети, получающие только базовое лечение). Для индивидуализации методики дети в каждой группе разделены на три подгруппы (1-ая – от 6 мес до 12 мес; 2-ая – от 13 мес до 18 мес; 3-ая – от 19 мес до 36 мес). Оценка эффективности определялась в динамике по улучшению общей двигательной активности, улучшению координации движения, приросту навыков и умений, а также по изменению показателей глобальной электромиографии с мышц нижних конечностей до и после курса лечения.

Выявлена хорошая переносимость ФЭС детьми раннего возраста. Усовершенствована методика и определены факторы улучшающие качество лечения. Выявлены значительные клинические улучшения при правильном регулярном применении ФЭС. Определены параметры ЭМГ отражающие динамику мышечного тонуса.

THE ASSESSMENT OF THE KINESITHERAPY APPLYING EFFICIENCY COMBINED WITH FUNCTIONAL (PHASE) MYONEUROSTIMULATION (FES) FOR INFANTS WITH SEVERE MOTOR DISORDERS

Tsyshkova O.N.¹, Zhvansky E.S.^{2,3}, Grishin A.A.², Keshishyan E.S.¹

¹Moscow Scientific Research Institute of pediatrics and pediatric surgery Ministry of health and social development, Moscow, Russia, tsyshkova@mail.ru

²A.A. Kharkevich Institute for information transmission problems Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

³Moscow institute of physics and technology (State University), Dolgoprudny, Russia

Successful rehabilitation of children with motor disorders certainly requires an integrated approach and as early as possible initiation of treatment capable of preventing the emergence and consolidation of motor deficits. Currently, among physical factors that are widely used along with medicinal treatments are well established kinesitherapy, the method of Vojta, the therapy of evoked movements in the paretic and healthy limbs, electrophoresis, magnetic, electrical, thermal and hydrotherapy.

The basis of technique we proposed is a combination of kinesitherapy with functional (phase) electrical stimulation of the muscles, destined to form infants walking skills.

The study selected children aged 6-months to 3-years old (36 months) with motor disorders of central genesis (23 people). 17 of them have spastic forms of cerebral palsy (spastic diplegia, spastic tetraparesis, spastic hemiplegia), 10 children have a "flaccid child symptom complex": 6 of them formed the ataxic form group of CP, 2 of them have been confirmed the chromosomal pathology (Prader-Willy syndrome) and 2 of them have structural congenital myopathy. There are two sorted groups among children with spastic forms of cerebral palsy. First is the main group (that receives the dynamic stimulation in addition to the basic treatment) and the second is the comparison group (similar aged children receive only the basic treatment). For technique to be individualized children in each group are divided into three subgroups (first - from 6 months to 12 months, the second - from 13 months to 18 months, the third - from 19 months to 36 months). The assessment of the efficiency is determined in the dynamics by improving of general motor activity, improving of the coordination, gaining of skills and abilities, as well as changing of global electromyography parameters of lower limb muscles before and after treatment.

It is revealed that infants bear up FES well. The technique is improved and factors which improve the quality of treatment are determined. Significant clinical improvements with correct regular use of FES are revealed. The parameters of the EMG that reflect the dynamics of muscle tone are defined.

УСПЕШНОСТЬ НЕЙРОБИОУПРАВЛЕНИЯ У СПОРТСМЕНОВ И НЕСПОРТСМЕНОВ

Черапкина Л.П.

Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, Омск, Россия, kochelab@mail.ru

С целью изучения успешности курса нейробиоуправления у спортсменов и лиц, не занимающихся спортом, было обследовано 269 человек (216 спортсменов и 53 неспортсмена). Среди спортсменов 69 человек имели низкую квалификацию (I и II взрослый разряд), 77 человек имели звание кандидата в мастера спорта (КМС) и 77 человек - звания мастера спорта и мастера спорта международного класса (МС, МСМК). С каждым обследуемым проводился 15-дневный курс альфа-стимулирующего тренинга с помощью комплекса «Бослаб-альфа» по методике О.В.Погадаевой (2001). Статистический анализ полученных данных осуществлялся с помощью программного продукта SPSS 13.0.

Анализ полученных результатов показал, что в течение первого сеанса тренинга статистически значимых различий по показателям спектральной мощности ЭЭГ в изучаемых частотных диапазонах между спортсменами и неспортсменами выявлено не было. Успешность нейробиоуправления в обеих группах также была примерно одинаковой. Вместе с тем, спортсмены по сравнению с неспортсменами имели большую среднекурсовую величину абсолютной и относительной спектральной мощности в тета-диапазоне, меньшие величины возрастного индекса, абсолютной и относительной мощности в бета-диапазоне.

В течение курса нейробиоуправления в обеих группах увеличивалась спектральная мощность в альфа-, и бета-диапазонах. Однако, посттренинговые изменения в «фоновой» ЭЭГ наблюдались только в группе спортсменов и были связаны с увеличением возрастного индекса, абсолютной и относительной спектральной мощности в альфа-диапазоне в состоянии при открытых и закрытых глазах, а также уменьшением относительной мощности в бета-диапазоне правого полушария в состоянии при открытых глазах.

Различий по успешности курса нейробиоуправления у спортсменов разной квалификации также не выявлено. Но в группе спортсменов высшей квалификации (МС, МСМК) лиц, успешно прошедших тренинг, оказалось значительно больше, чем лиц, прошедших его неуспешно ($P < 0,05$).

С помощью множественного регрессионного анализа определено, что из показателей «фоновой» биоэлектрической активности головного мозга в качестве предиктора успешности нейробиоуправления в группе низкоквалифицированных спортсменов выступила спектральная мощность левого полушария в тета-диапазоне в состоянии при закрытых глазах, тогда как в группе кандидатов в мастера спорта предиктором успешности тренинга явилась спектральная мощность правого полушария в тета-диапазоне в состоянии при открытых глазах. В группе мастеров спорта и мастеров спорта международного класса успешность тренинга находилась в обратной зависимости от спектральной мощности левого полушария в бета-диапазоне в состоянии при открытых глазах. В группе неспортсменов выявить наиболее значимые показатели биоэлектрической активности головного мозга, определяющие успешность тренинга, не удалось.

SPORTSMEN' AND NO SPORTSMEN' NEUROFEEDBACK SUCCESSFULNESS

Cherapkina L.P.

Siberian State University of Physical Education and Sport, s. Omsk, Russia, kochelab@mail.ru

For the purpose of studying neurofeedback successfulness in sportsmen and in people who don't practice sport 269 persons were examined (216 sportsmen and 53 no sportsmen). Among all sportsmen 69 people had low qualification (I, II adult grades), 77 people had title of candidates to masters of sport (CMS) and 77 people – title of master of sport and master of sport of international class (MS, MSIC). Each examined person underwent 15-days course of alpha-stimulating training with the help of package "Boslab-alpha" by methodology O.V. Pogadaeva (2001). Statistical analysis of received data was executed with the help of software product SPSS 13.0.

Analysis of received data showed that during first training session statistically significant differences between sportsmen and no sportsmen by indexes of spectral power EEG in studied frequency ranges was not revealed. In both groups the neurofeedback successfulness also was approximately equal. At once sportsmen in comparison with no sportsmen had greater course average values of absolute and relative spectral power in theta-band and lesser values of age index, of absolute and relative beta-rhythm power.

During neurofeedback course both groups had growth of spectral power in alpha- and beta-bands. However post-training "background" EEG changes were observed only at group of sportsmen and it were associated with increasing of age index, absolute and relative spectral power in alpha-band in a state of opened and closed eyes, as well as with decreasing of relative power in beta-band of left hemisphere in a state of opened eyes.

The neurofeedback course successfulness differences of different qualified sportsmen also were not revealed. But in group of high qualified sportsmen (MS, MSIC) it was more of the people successfully undergone the training than of people unsuccessfully undergone it ($P < 0,05$).

With the help of multiple regression analysis it was defined that among indexes of "background" cerebrum bioelectric activity in group of low qualified sportsmen the spectral power in theta-band of left hemisphere in a state of closed eyes was as a predictor of neurofeedback successfulness, at the same time in group of candidates to masters of sport the predictor of neurofeedback successfulness was spectral power of right hemisphere in theta-band in a state of opened eyes. In the group of masters of sport and masters of sport of international class training successfulness was in inverse relation from spectral power of left hemisphere in beta-band in a state of opened eyes. In the group of no sportsmen the significant cerebrum bioelectric activity indexes, determinative training successfulness, were not revealed.

ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИ ИНДУЦИРОВАННЫЙ ПСИХОЗ ПОВЫШАЕТ ПОТРЕБЛЕНИЕ АЛКОГОЛЯ У КРЫС ЛИНИИ ВИСТАР

Черникова Н.А.¹, Кучер Е.О.^{1,2}, Егоров А.Ю.^{1,2}, Филатова Е.В.¹

¹ Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М.Сеченова Российской академии наук, Санкт-Петербург, Россия, nchernikova79@gmail.com: лаборатория нейрофизиологии и патологии поведения

² Санкт-Петербургский государственный университет, медицинский факультет, кафедра психиатрии и наркологии, Санкт-Петербург, Россия

Согласно статистическим данным, каждый третий пациент с диагнозом шизофрении страдает также алкогольной зависимостью. Животные модели могут помочь исследователям и клиницистам выбрать наиболее эффективные методы лечения для пациентов, страдающих алкоголизмом и часто сопутствующими ему психическими расстройствами. Целью данной работы стало исследование формирования предпочтения алкоголя у крыс с ментальными расстройствами (позитивные симптомы шизофрении) вызванными дофаминергическим веществом (Леводопа+Карбидопа) в сравнении с интактными животными. Исследование проводилось на 45 половозрелых самцах крыс линии «Вистар». В качестве дофаминергического вещества был использован антипаркинсонический препарат Наком (Леводопа+Карбидопа). Для индуцирования экспериментального психоза данный препарат перорально вводился животным на протяжении 5 дней каждого месяца в дозе 300/30 мг/кг. Общая длительность эксперимента составила 4 месяца. Контрольным животным препарат не вводился. В работе была использована модель принудительного спаивания. Все животные получали 15% раствор этанола по понедельникам, средам и пятницам. По вторникам и четвергам их подвергали питьевой депривации, а по субботам и воскресеньям они имели доступ к воде. Каждые две недели после 36 часовой питьевой депривации степень алкогольного предпочтения оценивалась посредством теста «двустаканная проба». Поведенческая активность оценивалась с помощью теста «открытое поле». Нами было проанализировано предпочтение алкоголя животными в разные периоды после введения препарата Наком. Было установлено, что через месяц после пятидневного введения Леводопа+Карбидопа уровень предпочтения этанола у экспериментальных крыс был значительно выше, чем у контрольных, однако на 6-й экспериментальной неделе это была только тенденция. Этот факт может быть обусловлен тем, что дофаминергически вызванное «острое психотическое состояние» приводит к повышению уровня предпочтения этанола у крыс, тогда как состояние, схожее с «ремиссией» снижает этот уровень. Интересно также отметить, что повышение уровня потребления этанола в тесте «двустаканная проба» было спустя месяц после начала алкоголизации, а не сразу после введения Леводопа+Карбидопа.

PHARMACOLOGICALLY INDUCED PSYCHOSIS INCREASES ALCOHOL INTAKE IN WISTAR RATS

Nadezhda Chernikova¹, Eugenia Kutcher^{1,2}, Alexey Egorov^{1,2}, Elena Filatova¹

¹ Behavior Neurophysiology and Pathology Laboratory, Sechenov Institute of Evolutionary Physiology and Biochemistry, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia; ² Department of Psychiatry and Addictions, Medical faculty, St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russia. Email: nchernikova79@gmail.com

Over one-third of patients with schizophrenia have an alcohol use disorder (AUD). Animal models may help researchers and clinicians determine how best to treat patients with alcoholism and co-occurring psychiatric disorders. The aim of our study was to examine the alcohol preference in rats with mental disorder (positive symptom schizophrenia) induced by dopaminergic substance (Levodopa+Carbidopa) compared to intact animals. The study was conducted on 45 adult Wistar rats. It was shown that positive symptom experimental schizophrenia in animal models can be induced via activation D2 dopamine receptors. As a dopaminergic substance we used antiparkinsonic drug Nacom® (Levodopa+Carbidopa). To induce the experimental psychosis we have administered to the experimental animals in dose 300/30 mg / kg per os for 5 days every month of the four month experiment. Control animals were drug free. We used the model of forced alcoholization. All animals received only 15% ethanol solution on Monday, Wednesday and Friday while on Tuesday and Thursday they had drinking deprivation, on Saturday and Sunday they had free access to water. Every two weeks after 36 hours of drinking deprivation the level of alcohol preference was assessed in the «two bottle» test. The behavior activity was evaluated in the "open field" test. We have analyzed ethanol preference during different periods of Levodopa-Carbidopa administration. It was found that in the first month after five day Levodopa-Carbidopa administration the experimental rats have demonstrated significantly higher preference to ethanol compared to controls, while in two weeks after Levodopa-Carbidopa administration (6th experimental week) it was only a tendency. This fact may be explained that under the model of dopaminergically induced "acute psychotic state" increases the ethanol intake while under the model of relative "remission" it decreases. It is of interest that the increasing ethanol consumption in the "two bottle test" was observed after one month of alcoholization, but not after the first Levodopa-Carbidopa administration.

ЗАВИСИМОСТЬ ПАРАМЕТРОВ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ ОТВЕТОВ В СИТУАЦИИ ЗАТРУДНЕННОГО ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ОТ ХАРАКТЕРИСТИК ЭЭГ В ПРЕДСТИМУЛЬНОМ ИНТЕРВАЛЕ

Чернышев Б.В., Осокина Е.С., Иванов М.В., Лазарев И.Е.

Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики", Москва, Россия;
bchernyshev@hse.ru

Спонтанная осцилляторная активность мозга оказывает значительное влияние на процессы внимания к значимым сенсорным стимулам и, соответственно, на характер реагирования на эти стимулы [Панасюк и др., 2011]. В настоящем исследовании была применена разработанная нами модель непрерывного внимания в условиях затрудненного выбора реакции [Osokina et al., 2011]. 17 испытуемым предъявляли

квазислучайную последовательность из 600 равновероятных звуковых стимулов 4 типов, различающихся как по высоте (500 Гц / 2000 Гц), так и "зашумленности" (чистые тоны и тоны с наложением широкополосного шума). Требовалось выбрать один из двух типов ответа, основываясь на конъюнкции ("связывании") признаков стимулов; "связывание" создавало высокую нагрузку на систему внимания [Treisman, Gelade, 1980] и затрудняло принятие решения. ЭЭГ регистрировали с помощью энцефалографа NVX-52. Анализировали мощность осцилляций в альфа- (8-12 Гц) и гамма-диапазоне (32-48 Гц) перед включением стимула в отведениях Fz, Cz, Pz и Oz при верных реакциях и сбоях системы внимания: ошибках и пропусках реакции. В среднем доля ошибочных реакций составляла 7.7% (диапазон от 1.7 до 19.7%), доля пропусков составляла 5.4% (диапазон от 0.6 до 17.3%). Дисперсионный анализ показал, что верные реакции совершались испытуемыми при достоверно более низком уровне фоновой альфа-активности, чем ошибки и пропуски реакции ($p < 0.05$). Аналогично, верные реакции совершались при достоверно более низком уровне гамма-активности, в сравнении с пропусками ($p < 0.05$). Та же тенденция выявлена при сравнении верных реакций с ошибками, однако достоверность отмечена лишь для отведения Pz ($p < 0.05$). Таким образом, правильным реакциям соответствовала низкая выраженность синхронизированной активности в предстимульном интервале. Хотя результаты исследования противоречат данным, полученным ранее как на людях [Makeig, Jung, 1996], так и на животных [Панасюк и др., 2011], они хорошо согласуются с моделью С.Деена-Ж.Шанжу [Dehaene, Changeux, 2005]. На основе этой модели можно предположить, что в моменты спонтанного повышения синхронизированной активности мозг находился в состоянии так называемых "вспышек" (ignitions), указывающих на обработку информации, не связанной с экспериментальной задачей. В результате возникал эффект, аналогичный "миганию внимания" или "слепоте невнимания": для обработки стимулов, заданных программой эксперимента, в эти моменты оказывалось недостаточно ресурсов внимания, и принятие решения нарушалось. *Исследование осуществлено в рамках программы фундаментальных исследований НИУ ВШЭ в 2012 году.*

THE DEPENDENCE OF PARAMETERS OF BEHAVIORAL RESPONSES IN THE SITUATION OF IMPEDED DECISION-MAKING ON EEG CHARACTERISTICS IN THE PRESTIMULUS INTERVAL

Chernyshev B.V., Osokina E.S., Ivanov M.V., Lazarev I.E.

National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia; bchernyshev@hse.ru

Spontaneous oscillatory brain activity exerts a significant influence on the processes of attention to sensory stimuli, and, respectively, on the characteristics of responses to these stimuli [Panasyuk et al., 2011]. In the present study we used our model of sustained attention under conditions of impeded choice of a response [Osokina et al., 2011]. 17 participants were presented with a quasirandom sequence of 600 equally probable auditory stimuli of 4 types, differing both in pitch (500 Hz / 2000 Hz) and "noisiness" (pure tones and tones with admixed white noise). Participants were required to choose one of the two types of response relying on conjunction ("binding") of stimuli features; the requirement of binding caused an increased load on the system of attention [Treisman, Gelade, 1980] and impeded decision-making. EEG was recorded with NVX-52 system. We analyzed the power of oscillations in alpha- (8-12 Hz) and gamma- (32-48 Hz) ranges immediately before stimulus onset in Fz, Cz, Pz and Oz electrodes under correct responses and under attentional system faults: errors and response omissions. The average percentage of erroneous responses was 7.7% (range 1.7 to 19.7%); the average percentage of omissions was 5.4% (range 0.6 to 17.3%). ANOVA has shown that correct responses were committed by the participants under significantly lower level of background alpha-activity than errors and omissions ($p < 0.05$). Similarly, correct responses were committed under a significantly lower level of gamma-activity compared to omissions ($p < 0.05$). The same tendency was observed for comparison of correct responses with errors, but it reached statistical significance only at Pz electrode ($p < 0.05$). Thus correct responses corresponded to lower synchronized EEG oscillations in the prestimulus interval. Although these results contradict some data obtained both in humans [Makeig, Jung, 1996] and animals [Панасюк и др., 2011], they stay well in accord with the model of S.Dehaene and J.P.Changeux [2005]. Relying on this model one can suppose that during the moments of spontaneous increase in synchronized oscillatory activity the brain was in the state of so-called ignitions, hinting at processing of information unrelated to the current experimental task. Thus the effect observed may be considered similar to "attentional blink" or "inattention blindness": the attentional resources, occupied by some irrelevant task, were insufficient for processing of the relevant stimuli, and as a result likelihood of incorrect decisions increased.

The study was implemented in the framework of The Basic Research Program of the National Research University Higher School of Economics in 2012.

НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЭМОЦИЙ РАЗЛИЧНОЙ ВАЛЕНТНОСТИ В СВЕТЕ НЕЙРОМАРКЕТИНГОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Чернышева Е.Г., к.б.н.*¹, Чернышев Б.В., к.б.н.^{1,2}, Иосилевич Е.А.¹

¹ Научно-исследовательский университет Высшая Школа Экономики, Москва, Россия;

² Московский государственный университет, Москва, Россия; echernysheva@hse.ru

Данное исследование посвящено нейрофизиологическому изучению проявлений эмоций в зависимости от валентности предъявляемых эмоциогенных стимулов. В исследовании приняли участие 15 испытуемых 19-22 лет. Использовали стимулы из базы "International Affective Picture System (IAPS)". Анализировали изменения показателя спектральной мощности (СМ) электроэнцефалограммы (ЭЭГ) в дельта, тета, альфа, бета1, бета2 диапазонах. ЭЭГ регистрировали от 12 отведений (F3, F4, Fz, C3, C4, Cz, P3, P4, Pz, O1, O2, Oz) (10-20 %). Время предъявления одного изображения составляло 5 с, межстимульный интервал составлял 11-15 с. При анализе определяли СМ в 4 эпохах длительностью 4 сек.: 1 – серый фон, 2 – стимул горит, 3 – стимул гаснет, 4 – серый фон. Данные обрабатывали при помощи дисперсионного анализа ANOVA в программе SPSS 11, использовали факторы "Эмоция", "Эпоха" и их сочетание. По результатам анализа все виды предъявляемых стимулов вызывали изменение СМ ЭЭГ во всех исследуемых диапазонах. Было отмечено, что во 2й и 3-й эпохах значение СМ большинства ритмов во всех анализируемых отведениях было выше при предъявлении негативных эмоциональных стимулов по сравнению с нейтральными и позитивными. В альфа диапазоне наблюдалась ожидаемая реакция десинхронизации при предъявлении всех типов стимулов. В 4-й эпохе анализа реакция последствия на позитивный и негативный стимулы достоверно превышала реакцию на нейтральный стимул. Для затылочных отведений (Oz, O1 и O2) реакция десинхронизации альфа ритма на негативный стимул была менее выражена по сравнению с реакцией на нейтральный и позитивный стимулы, можно предположить, что данный факт связан с известной неоднородностью альфа ритма. Полученные нами результаты показывают, что при определении знака эмоциональной реакции можно опираться на изменения мощности всех диапазонов ЭЭГ. Особенно показательным является альфа диапазон ЭЭГ. Полученные данные могут использоваться в нейромаркетинге – развивающейся прикладной области нейроэкономики, центральной задачей которого является прогноз потребительского выбора индивидов с учетом влияния на него эмоций по деятельности их головного мозга.

Исследование осуществлено в рамках программы фундаментальных исследований НИУ ВШЭ в 2012 году.

NEUROPHYSIOLOGICAL STUDY OF EMOTIONS OF DIFFERENT VALENCE IN THE LIGHT OF NEUROMARKETING RESEARCH

Chernysheva E.G., PhD *¹, Chernyshev B.V., PhD ^{1,2}, Iosilevich E.A.¹

¹ National Research University Higher School of Economics; ² Moscow State University; echernysheva@hse.ru

This paper is devoted to neurophysiological study of manifestations of emotions, depending on the valence of presented emotiogenic incentives. The investigation was conducted at 15 subjects aged from 19 to 22 years. Emotional pictures were from the IAPS, data base «International Affective Picture System» of three different valences. We analyzed the variation of spectral power (SP) of the EEG in delta, theta, alpha, beta 1, beta 2 bands. EEG will be recorded from 12 channels (F3, F4, Fz, C3, C4, Cz, P3, P4, Pz, O1, O2, Oz) (10-20%). Positive, neutral and negative pictures will be presented for 5 sec with interstimulus interval varying between 11 and 15 sec. Overall there are 15 pictures, by 5 different pictures of each emotional valence. Every picture was presented for 4 times. Spectral EEG characteristics were determined at 4 four-seconds epochs in the analysis: background, stimulus presentation, stimulus extinction and post-stimulus background. The data were processed by means of SPSS 11, by ANOVA - analysis of variances, the factors "epoch", "emotion" and their combination were used. According to the analysis all types of incentives caused changes in SP of EEG in all the studied ranges. It was noted that during the 2nd and 3rd epochs SP mean was higher during presentation of negative emotional stimuli compared to neutral and positive in the majority of rhythms in all analyzed channels. There was an expected desynchronization in the alpha band during presentation of all types of stimuli. The reaction of the aftereffect on the positive and negative stimuli in the 4th epoch was significantly greater than the response to a neutral stimulus. For the occipital channels (OZ, O1 and O2) desynchronization response of alpha rhythm on the negative stimulus was less expressed than in response to neutral and positive stimuli. We can assume that this fact is connected with the heterogeneity of the alpha rhythm. Our results show that, it is possible to rely on changes in SP in all frequency ranges of EEG in determining of emotional reaction's valence. The alpha range of EEG is especially significant. The data obtained can be used in neuromarketing - a developing applied area of neuroeconomics, the key object of which is to forecast consumer choices of individuals, taking into account the emotional impact, by their brain work.

The study was implemented in the framework of The Basic Research Program of the National Research University Higher School of Economics in 2012.

ВЫЗВАННАЯ И ФОНОВАЯ АКТИВНОСТЬ НЕЙРОНОВ СЕНСОМОТОРНОЙ КОРЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕСПЕЦИФИЧЕСКИХ СТИМУЛОВ

Чиженкова Р.А.

Учреждение Российской академии наук Институт биофизики клетки РАН, Пущино, Россия;
chizhenkova@mail.ru

Среди корковых областей сенсомоторной коре принадлежит особое значение. Данная область представляет одну из структур мозга с наиболее выраженными пластическими перестройками нейронной активности. В связи с этим представляло интерес выяснить особенности перестроек нейронной активности этой корковой области при неспецифической относительно ее стимуляции.

Задача настоящих исследований заключалась в анализе вызванной и фоновой активности нейронов сенсомоторной области коры при звуковом раздражении и в сравнении таковой слуховой области.

Эксперименты были проведены на ненаркотизированных необездвиженных кроликах. Стимулами служили звуковые щелчки длительностью 0.1 мсек при интенсивности 0.012, 0.08 и 1.0 дин/см², которые подавали с частотой 4 и 1 в 1 сек и 1 в 2-3 сек в течение 10-60 сек.

Реакция нейронов сенсомоторной коры на звуковое раздражение состояла в появлении вызванных ответов (обычно тормозных, в отличие от нейронов слуховой коры) и в изменении частоты фоновой активности. Последние эффекты могли возникать и при отсутствии вызванных ответов. Менее интенсивным раздражением было свойственно преимущественно учащение фоновых разрядов, а более интенсивным - их урежение. При этом учащение импульсации чаще наступало при подаче стимулов с частотой 4 в 1 сек, чем 1 в 1-3 сек.

Вызванные ответы нейронов при повторении звуковых стимулов претерпевали изменения как в сторону усиления, так и ослабления. Отмечено привыкание к частым стимулам при отсутствии изменений реактивности на одиночные раздражения. Для перестроек вызванной активности была необходима интенсивность стимуляции, близкая к оптимальной для возникновения вызванных ответов.

EVOKED AND BACKGROUND ACTIVITY OF NEURONS OF THE SENSORIMOTOR CORTEX UPON APPLICATION OF NON-SPECIFIC STIMULI

Chizhenkova R.A.

Institute of Cell Biophysics of RAS, Pushchino, Russia; chizhenkova@mail.ru

Among cortical structures the sensorimotor cortex has special significance. This cortical area is one of those brain structures with the most distinct plastic rearrangements in neuronal activity. Therefore, it is of interest to elucidate peculiarity of rearrangements of neuronal activity of this cortical area upon non-specific for it stimulation.

The purpose of present investigation was to analysis of evoked and background activity of neurons of the sensorimotor cortex upon sound stimulation and to comparison of them with such in the auditory cortex.

Experiments were carried out in unanesthetized non-immobilized rabbits. Sound clicks with duration 0.1 msec and intensity 0.012, 0.08 и 1.0 din/cm² were applied with frequency 4 and 1 in 1 sec and 1 in 2-3 sec during 10-60 sec.

Reaction of neurons of the sensorimotor cortex upon sound stimulation consisted of appearance of evoked responses (usually braking in contradistinction to neurons of the auditory cortex) and of alteration of frequency of background activity. The latter effects might arise without evoked responses. Increase in frequency of background pulses took place mainly upon weak stimuli, decrease in frequency of them was characteristic for intensive stimuli. Moreover increase in frequency was observed more often upon sound stimuli applied with frequency 4 in 1 sec than 1 in 1-3 sec.

During reiteration of application of stimuli evoked neuronal responses underwent changes as increase or decrease. Habituation on rapid stimuli was observed when it absented on single stimuli. For rearrangements of evoked activity intensity of stimulation, near to optimal for arising of evoked responses, was necessary.

ОСОБЕННОСТИ КОГНИТИВНОГО РАЗВИТИЯ ВЫСОКОИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ИНДИВИДОВ НА РАЗНЫХ ЭТАПАХ ОНТОГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Чораян И.О.

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия, iochora@mail.ru

Многими исследователями неоднократно поднимался вопрос о том, что представляет собой ранняя интеллектуальная одаренность: опережающее познавательное развитие, связанное с ускоренным темпом созревания отдельных когнитивных способностей или качественно своеобразный тип ментальной организации, позволяющий сформировать уникальные результаты деятельности недоступные для детей со средним уровнем интеллектуального развития даже в более поздние онтогенетические периоды.

Цель работы состояла в изучении специфических особенностей когнитивного развития высокоинтеллектуальных индивидов на протяжении онтогенетического отрезка, охватывающего период школьного обучения. Установлено, что в целом интеллектуальное развитие в этот период обусловлено формированием системы взаимосвязей между отдельными параметрами конвергентного и дивергентного интеллекта, причем сроки формирования отдельных взаимосвязей отличаются у лиц разного пола. Процесс консолидации компонентов интеллекта в единую систему не носит строго линейного характера и наиболее существенные перестройки в ее структуре происходят в подростковом возрасте. При этом, наряду с общими тенденциями, сближающими лиц с различным уровнем интеллекта конкретной возрастной группы проявляются и качественные особенности организации различных когнитивных процессов (памяти, внимания, дивергентной продуктивности, конвергентного мышления и т.д.), обусловленные различиями в способах обработки информации. В целом одаренные дети обладают преимущественно фактически по всем исследованным параметрам когнитивного развития (большими показателями объема памяти, эффективности запоминания и сохранения материала, продолжительностью периодов концентрации внимания, способности к абстрактному мышлению, легкости решения арифметических задач и т.д.). Вместе

с тем значимость отдельных параметров для формирования качественного прироста эффективности мыслительной деятельности в определенные возрастные периоды носит неодинаковый характер. На ранних этапах онтогенеза ключевыми факторами для обеспечения высоких уровней интеллектуальной одаренности являются показатели эффективности индуктивного мышления, структурированность смысловых значений элементов лексикона и сформированность широкой сети ассоциативных связей между ними; в более поздние периоды основополагающую роль играют способность к построению умозаключений, абстрактность мышления, склонность к поиску нетривиальных решений.

FEATURES COGNITIVE DEVELOPMENT OF HIGHLY INTELLIGENT INDIVIDUALS ON DIFFERENT STAGES OF ONTOGENESIS

Chorayan I.O.

Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia, iochora@mail.ru

Many researches have raised the issue of what constitutes an early intellectual giftedness: advanced cognitive development associated with accelerated rate of maturation of individual cognitive abilities or qualitatively specific type of mental organization, that allows to form a unique performance, not available for children with an average level of intellectual development even in the later stages of ontogenetic development.

The purpose of this work was to study the specific features of cognitive development of highly intellect individuals over ontogenetic interval, covering the period of schooling.

It was found, that in general intellectual development during this period due to formation of relationships between individual parameters of convergent and divergent intelligence; timing of formation of certain relationships are different in individuals of different sexes. The process of consolidation into a single system of intellectual components is not of a strictly linear character; most significant adjustment in its structure occurs in adolescence. Along with the general trend of persons with different levels of intelligence for specific age groups were shown the qualitative features of various cognitive processes organization (memory, attention, divergent productivity, convergent thinking, etc.) associated with different ways of information processing. In general, gifted children have the advantage of practically all parameters of cognitive development (large amount of memory performance, efficiency, storage and preservation of material, duration of concentration periods, ability to think abstractly, efficiency solving arithmetic problems, etc.). However, the significance of individual parameters for the formation of a qualitative increase in effectiveness of mental activity is uneven in nature.

At early stages of ontogenesis the key factor for the formation of high levels of intellectual giftedness were parameters of inductive mental transformations, detailed structuring of semantic meanings of the words and extensive network of association links between lexicon elements. At later age periods the fundamental role for intellectual giftedness was played by capacity for inductive and deductive reasoning, formulating the conclusions, abstract thinking and tendency to produce non-trivial solutions.

ИЗМЕНЕНИЕ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ УМСТВЕННОЙ НАГРУЗКИ

Чораян О.Г., Чораян И.О.

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия, ogchorayan@mail.ru

Цель исследования заключалась в сравнительном анализе индивидуально-типологических особенностей реакции организма на действие умственной нагрузки на разных этапах обучения. В исследовании приняли участие испытуемые обоего пола трех возрастных групп (7-8-летнего, 11-12-летнего, 13-14-летнего возраста). Адаптационные резервы индивида определяли по тесту Русалова, на основании соотношения показателей пластичности, эргичности, темпа деятельности и эмоциональной устойчивости к негативным аспектам окружающей среды предметного и социального характера. Индекс адаптивности (ИА) сопоставлялся с показателями адаптации к реальной ситуации школьного обучения, где в качестве критерия «срыва», существенного снижения адаптационных возможностей использовали фактор заболеваемости (количество пропусков занятий по болезни). В качестве модели умственной нагрузки использовали выполнение теста на определение коэффициента интеллекта (Wechsler D., 1975, Агафонова Н.Н. и др., 1991). Процедура тестирования, проводимого в устной форме, занимала 45 минут. Для оценки изменений функционального состояния под влиянием умственной нагрузки использовали 8-цветовой тест Люшера. Установлено, что на начальных стадиях обучения, связанных с существенными трансформациями привычных алгоритмов поведения, наблюдаются наиболее выраженные взаимосвязи между снижением индекса адаптивности по Русалову и пропусками занятий по болезни. При этом уровень заболеваемости в течение года в большей степени связан с показателями социальной адаптивности (преимущественно за счет параметров социальной пластичности и чувствительности к негативным аспектам внешней среды). Вариативность цветовых предпочтений, отражающая изменение функционального состояния под влиянием умственной нагрузки, существенно отличалась у различных испытуемых. Фактически во всех возрастных группах лица, демонстрировавшие относительно стабильную реакцию на цвета шкалы Люшера, обладали повышенными показателями адаптивности, образующимися за счет высоких показателей работоспособности (преимущественно в социальной сфере) и пластичности поведения. Вероятно, на обследованном отрезке онтогенетического развития факторы социальной адаптивности играют наиболее значимую роль в обеспечении устойчивости функционального состояния под воздействием умственных нагрузок. Продемонстрированы определенные различия в изменении отдельных компонентов психоэмоционального состояния у лиц мужского и женского пола под влиянием нагрузки. Обсуждаются причины возникновения подобных различий, связанные с повышенной эмоциональной чувствительностью лиц женского пола к ситуациям социального оценивания.

EMOTIONAL STATE CHANGES UNDER INFLUENCE OF MENTAL WORKLOAD

Chorayan O.G., Chorayan I.O.

Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia, ogchorayan@mail.ru

The purpose of this study was a comparative analysis of individual-typological features of the reaction to the effect of mental stress at different stages of school education. The study included subjects of both sexes, of three age groups (7-8-year-old, 11-12-year-old and 13-14 years of age). Adaptation reserves of individuals were determined by the test of Rusalov, based on the indicators of plasticity, workability, activity rate and emotional stability for the negative aspects of environment. Index of adaptability (IA) was compared with indicators of adaptation to realities of schooling, where the factor of morbidity (number of absences due to illness) was used as the criterion of significant reduction of adaptive capacity of individual. The model of mental workload was used the oral execution of Wechsler Intelligent Scale for Children (verbal battery) (Wechsler D., 1975) in Russian interpretation of Agafonova N.N. et al. (1991) Testing procedure took 45 minutes. To assess changes in functional state under mental workload was used 8-color Lusher test.

At initial stages of schooling, related to essential transformations of usual behavior algorithms, were demonstrated significant correlations between index of adaptability and absenteeism due to illness. The incidence rate of illness during the year was most associated with decreased level of social plasticity and sensitivity to negative aspects of the environment.

Variations of color preference, reflecting changes in the functional state of the organism under mental workload were significantly different for individuals with different index of adaptability. In fact, in all age groups, individuals, who demonstrated a response to relative stability of the preferences for color-elements of Lusher scale had higher rates of adaptability, formed by high levels of work-efficiency (mainly in the social sphere of activity) and plasticity of behavior. Probably the factors of social adaptability play more significant role in providing the stability of functional state under the influence of mental stress on the investigated stage of ontogenesis.

Some differences in the changes of emotional state components were demonstrated in individuals of both sexes under mental workload, caused gender specificity of stress-reaction during mental stress. We discuss gender differences in the effects of mental stress associated with increased emotional sensitivity of females to situations of social evaluation.

ИММУНОГИСТОХИМИЧЕСКОЕ ВЫЯВЛЕНИЕ СИНАПТОФИЗИНА И ХРОМОГРАНИНА А В ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЕ ЧЕЛОВЕКА ПРИ ПАТОЛОГИИ

Чумасов Е.И.¹, Майстренко Н.А.², Петрова Е.С.¹, Довганюк В.С.², Прядко А.С.², Бойко И.Ю.², Коржевский Д.Э.¹

¹Учреждение Российской академии медицинских наук Научно-исследовательский институт экспериментальной медицины СЗО РАМН, Санкт-Петербург, Россия; ²Российская Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова, Санкт-Петербург, Россия; iemmorphol@yandex.ru

Используя иммуногистохимические реакции на синаптофизин (СФ) и хромогранин А (ХР), изучали фрагменты ткани хвостовой и головной части поджелудочной железы (ПЖ) человека (4 случая аутопсии (причина смерти - сердечно-сосудистая патология) и 4 случая биопсии (гастропанкреатодуоденальная резекция). При сравнительном иммуногистохимическом исследовании аутопсийного материала в экзокринной и эндокринной частях ПЖ синаптофизин-позитивные терминалы (СФПТ) были выявлены вокруг сосудов, выводных протоков и островков, перичеселлюлярные синаптические окончания на нейронах. При хроническом псевдотуморозном панкреатите, опухолевом росте и других патологических процессах обнаружены существенные дегенеративные изменения нервных аппаратов вплоть до полной денервации, особенно при аденокарциноме ПЖ. В части случаев, отмечено отсутствие на гистологических срезах островков Лангерганса, наблюдаются очаги пролиферации эндокриноцитов в области проксимальных выводных протоков, выраженная демиелинизация и дегенерация нервных стволов, пучков, гибель и дистрофические изменения нейронов, а также исчезновение характерных для интактного микроциркуляторного русла СФПТ. Показано, что СФ и ХР избирательно выявляют эндокринные клетки островков и могут служить высокоэффективным маркером для оценки функционального состояния ПЖ.

IMMUNOHISTOCHEMICAL IDENTIFICATION OF SYNAPTOPHYSIN AND CHROMOGRANIN A IN THE HUMAN PANCREAS

Chumasov E.I., Maistrenko N.A., Petrova E.S., Dovganuk V.S., Pradko A.S., Boiko I.U., Korzhevskii D.E.

Research Institute of Experimental Medicine, North-West Branch of the Russian Academy of Medical Sciences, St. Petersburg, Russia; The S.M.Kirov Medical Military Academy, St. Petersburg, Russia, iemmorphol@yandex.ru

Using immunohistochemical reaction for the identification of synaptophysin and chromogranin A the tissues samples of head and tail parts of pancreas were studied.

Four cases of autopsy (the cause of death was cardiovascular disease) and four cases of biopsy (pancreas resection) were investigated. The synaptophysin-immunopositive terminals around the vessels, gland ducts and Langerhans islets have been identified in the exocrine and endocrine parts of the human pancreas. The synaptophysin was expressed in neuronal synapses too. Significant degenerative changes of the nervous apparatus were found in chronic pancreatitis, tumors and other pathologies. Complete denervation was noted in invasive adenocarcinoma. The absence of Langerhans islets, the proliferation of duct cells, the demyelination and the degeneration of nerve fibers, the necrosis and degenerative changes of neurons were found in the pathological pancreas. It was shown that the synaptophysin and chromogranin A selectively reveal endocrine cells of Langerhans islets and can be used as a highly effective marker for determination of the functional state of the pancreas.

НЕЙРО-ГУМОРАЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ АДАПТАЦИОННЫХ РЕАКЦИЙ ДЕТЕЙ 7-15 ЛЕТ
Шайхелисламова М.В., Ситдикова А.А., Дикопольская Н.Б., Каюмова Г.Г.
Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия, aasitdikova@mail.ru

Функции жизнеобеспечения и адаптации организма реализуются через вегетативную нервную систему, обладающую надёжными механизмами сохранения гомеостаза покоя и различных видов деятельности.

Вегетативная неустойчивость, сопряженная с гуморальными и кардиогемодинамическими сдвигами, в значительной степени является результатом адаптационно-компенсаторных взаимоотношений детского организма с окружающей средой. Симпатикотония, формирующаяся в период пубертата и адаптации детей к школе, характеризуется усилением взаимосвязи между нервным звеном симпато-адреналовой системы и глюкокортикоидной функцией коры надпочечников: существенным и одновременным увеличением экскреции норадреналина и 17-оксикортикостероидов, а также положительной корреляцией между ними. Выявляется высокая мобилизационная готовность детей-симпатотоников к воздействию физических нагрузок, при этом отмечается неэкономное расходование адаптационных резервов организма. Временное регуляторное угнетение глюкокортикоидной функции коры надпочечников у девочек-симпатотоников 8, 9 и 15 лет в покое расценивается нами как важная защитная реакция, указывающая на повышение резистентности коры надпочечников к экзо- и эндогенным воздействиям, обеспечивающая сохранение ее адаптационного резерва. Ваготония, выявляемая у мальчиков 7 лет сопровождается снижением реактивности симпато-адреналовой системы и коры надпочечников в ответ на дозированную статическую и динамическую нагрузки, характеризуется развитием реакций утомления в сердечно-сосудистой системе, что свидетельствует о перенапряжении и астенизации организма мальчиков в период адаптации к школе. В отличие от школьников 8 и 9 лет, у которых парасимпатическая активность в покое, вероятно, связана с компенсацией инициальной симпатикотонии, характеризуется адекватными гуморальными и гемодинамическими реакциями организма на физическую нагрузку и рассматривается как наиболее сбалансированный вариант регуляции вегетативного тонуса.

NEUROHUMORAL ADAPTATION MECHANISMS OF REACTIONS OF CHILDREN 7-15 YEARS
Shayhelislamova M.V., Sitdikova A.A., Dikopolskaya N.B., Kayumova G.G.
Kazan Federal University, Kazan, Russia, aasitdikova@mail.ru

The functions of life support and adaptation of the organism are realized through the autonomic nervous system that has reliable mechanisms preserve homeostasis of rest and different activities.

Autonomic instability, coupled with the humoral and cardio translates to a large extent the result of adaptive-compensatory relations between the child's body with the environment. Sympathicotony, emerging during the period of puberty and the adaptation of children to school, characterized by the intensification of the relationship between the neural link sympatho-adrenal system and glucocorticoid function of adrenal cortex: a significant and simultaneous increase in the excretion of norepinephrine and 17-hydroxycorticosteroids, and a positive correlation between them. A high mobilization readiness of children simpatotonikov to the effects of exercise and there was wasteful spending of adaptation reserves. Temporary inhibition of glucocorticoid regulatory function of the adrenal cortex from girls simpatotonikov 8, 9 and 15 years alone we have regarded as an important protective reaction, indicating the increasing resistance of the adrenal cortex to exogenous and endogenous influences, ensuring the preservation of its adaptation reserve. Vagotonia, revealed in boys 7 years old accompanied by a decrease in the reactivity of the sympatho-adrenal system and adrenal cortex in response to dosed static and dynamic loads, characterized by the development of fatigue in the reactions of the cardiovascular system, indicating that overexertion of the body, and asthenia boys during the period of adaptation to school. In contrast to the school years 8 and 9, in which parasympathetic activity at rest, probably due to compensation of initial sympathetic, is characterized by adequate humoral and hemodynamic responses to exercise the body and is regarded as the most balanced version of the regulation of autonomic tone.

ЧАСТОТНО-ВРЕМЕННАЯ СТРУКТУРА И КЛАССИФИКАЦИЯ ЭЭГ ИЗМЕНЕНИЙ У ПАЦИЕНТОВ С МИНИМАЛЬНОЙ МОЗГОВОЙ ДИСФУНКЦИЕЙ

Шапкин А.Г.¹, Голобородько М.В.², Суфианов А.А.^{1,3}, Суфианова Г.З.^{1,4}, Шапкин Ю.Г.²

¹Отдел малоинвазивной нейрохирургии ГУ НЦ ПЗС и РЧ СО РАМН, Иркутск, Россия; ²Иркутский государственный медицинский университет, Иркутск, Россия; ³Федеральный центр нейрохирургии, Тюмень, Россия; ⁴Тюменская государственная медицинская академия, Тюмень, Россия; neuro@inbox.ru

Из инструментальных методов диагностики, электроэнцефалография является основным и наиболее доступным методом исследования, используемым для оценки нарушений функционального состояния головного мозга у пациентов с минимальными мозговыми дисфункциями (ММД). В настоящее время описаны различные электроэнцефалографические нарушения у детей данной группы, но их патофизиологическая значимость не определена. Преимущественно это связано с неспецифичностью изменений наблюдаемых при традиционном анализе ЭЭГ сигналов.

Целью исследования было изучение и классификация частотно-временной структуры ЭЭГ у пациентов с ММД.

Проведено электроэнцефалографическое исследование 63 пациентов с ММД в возрасте от 7 до 10 лет. Контрольная группа была представлена 18 здоровыми детьми. Для анализа электроэнцефалограмм использовался метод локального преобразования Фурье. Математический и статистический анализ данных проводился в программной среде MATLAB 7 с использованием стандартных функций.

В зависимости от результатов частотно-временного анализа ЭЭГ, все пациенты с ММД были разделены на 4 группы. Первая группа (20,6%) характеризовалась наличием в амплитудном спектре двух доминирующих гармоник – на границе тета - дельта (3.69±0.13 Гц) и тета - альфа диапазонов (6.9±0.25 Гц). Вторая группа пациентов с ММД характеризовалась преобладанием в ЭЭГ спектрограмме, кроме альфа

ритма, только одной дополнительной гармоникой в тета диапазоне совпадающей по своим частотным и амплитудным характеристикам с низкочастотным (2a группа 23.8% - 3.87 ± 0.07 Гц) или высокочастотным (2b группа 11.2% - 7.1 ± 0.2 Гц) компонентами ЭЭГ у пациентов 1 группы ММД. У пациентов 3 группы (44,4%) отмечалось доминирование высокоамплитудной низкочастотной активности преимущественно дельта и тета диапазонов и отсутствие дополнительных доминирующих частот, кроме альфа- ритма.

Полученные нами данные могут являться критерием, подтверждающим диагноз, нацеливающим специалистов на необходимость выработки мероприятий, обеспечивающих устранение имеющегося неврологического дефекта на ранних этапах наблюдения.

TIME-FREQUENCY STRUCTURES AND CLASSIFICATION OF EEG IN PATIENTS WITH MINIMAL BRAIN DYSFUNCTION

Shapkin A.G.¹, Goloborod'ko M.V.², Sufianov A.A.^{1,3}, Sufianova G.Z.^{1,4}, Shapkin Yu.G.²

¹ Department of minimal invasive neurosurgery SB RAMS, Irkutsk, Russia; ² Irkutsk State Medical University, Irkutsk, Russia; ³ Federal Centre of Neurosurgery, Tyumen, Russia; ⁴ Tyumen State Medical Academy, Tyumen, Russia; neuro@inbox.ru

Among the instrumental diagnostic methods, electroencephalography is the basic and most accessible to diagnose functional brain disorders in with minimal brain dysfunction (MBD). The studies were conducted with various encephalographic disturbances in this patient group but their pathophysiological importance has not been determined yet.

Here the object is to study EEG time-frequency structures and classification in patients with MBD by the short-time Fourier transform (STFT).

Electroencephalographic analysis has been made on 63 patients with MBD, age 7-10. The control group consisted of 18 healthy children. The mathematical and statistical analysis of the data has been performed with MATLAB 7 software using standard functions.

With the short-time Fourier transform, the children with MBD have been divided into 4 groups that differed from each other in dominating harmonics in the frequency spectrum. EEG pattern in group 1 (20.6% patients) produced two dominant harmonics appearing at the limit between theta and delta (3.69 ± 0.13 Hz) and theta and alpha (6.9 ± 0.25 Hz) bands. The EEG spectrogram in group 2 patients with MBD had only one more theta harmonic similar in frequency and amplitude to that of low (group 2a (23.8% patients) – 3.87 ± 0.07 Hz) or high (group 2b (11.2% patients) – 7.1 ± 0.2 Hz) frequency components of the EEG of the patients in group 1. Most of the patients (44.4%) were involved in group 3 that showed high-amplitude low-frequency EEG dominated only by alpha rhythm activity.

The results show that the children with MBD have different electrophysiological characteristics. We suppose that visible EEG changes are associated with pathological involvement of neuron system under unfavorable metabolic and functional conditions.

РЕШЕНИЕ ОБРАТНОЙ ЗАДАЧИ ЭЭГ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АЛГОРИТМА АМПЛИТУДНОЙ ЛОКАЛИЗАЦИЯ ИСТОЧНИКОВ

Шапкин А.Г.¹, Шапкин Ю.Г.², Суфианов А.А.^{1,3}, Суфианова Г.З.^{1,4}

¹ Отдел малоинвазивной нейрохирургии ГУ НЦ ПЗС и РЧ СО РАМН, Иркутск, Россия; ² Иркутский государственный медицинский университет, Иркутск, Россия; ³ Федеральный центр нейрохирургии, Тюмень, Россия; ⁴ Тюменская государственная медицинская академия, Тюмень, Россия; neuro@inbox.ru

Локализации источников биоэлектрической активности по данным распределения потенциалов на поверхности скальпа является важным компонентом анализа и интерпретации ЭЭГ в клинической практике. Существующие методы решения обратной задачи ЭЭГ, как правило, основаны на поиске наиболее вероятного положения и ориентации дипольных источников.

В основе предложенного нами метода лежит предположение об экспоненциальном затухании амплитуды при удалении от источника в объеме проводника. Реализация метода включает решение системы нелинейных уравнений с нахождением наиболее вероятных координат эквивалентного взвешенного источника колебаний и параметров экспоненциальной модели. Решение задачи реализовано с использованием математических пакетов SCILAB и МАТЛАБ.

Метод амплитудной локализации источников был апробирован экспериментально на белых беспородных крысах и в клинике. Полученные данные подтверждают более высокую точность предложенного метода в сравнении с дипольной моделью, что подтверждает перспективность использования его в клинической практике.

SOLUTION OF FORWARD PROBLEM IN EEG BY MEANS OF AMPLITUDE LOCALIZATION OF SOURCES

Shapkin A.G.¹, Shapkin Yu.G.², Sufianov A.A.^{1,3}, Sufianova G.Z.^{1,4}

¹ Department of minimal invasive neurosurgery SB RAMS, Irkutsk, Russia; ² Irkutsk State Medical University, Irkutsk, Russia; ³ Federal Centre of Neurosurgery, Tyumen, Russia; ⁴ Tyumen State Medical Academy, Tyumen, Russia; neuro@inbox.ru

Localization of bioelectric activity sources according to distribution of potential on a scalp surface is an important component of the analysis and interpretation of EEG in clinical practice. Existing methods of the solving of a forward problem in EEG as a rule are based on search of the most probable position and orientation of dipole sources.

At the heart of the method offered by us the assumption of an exponential attenuation of amplitude at removal from a probable source in a volume conductor. Method realisation includes the solution of the non-linear equations with a finding of the most probable co-ordinates of the equivalent source and parameters of exponential model. The problem decision is realised with use of SCILAB and MATLAB. The method amplitude localisation of

sources has been approved in experiment and in clinic. The obtained data confirms the best accuracy of the offered method in comparison with dipole model that confirms perspective of its use in clinical practice.

НЕИНВАЗИВНЫЙ МЕТОД ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ИНТЕГРАЦИИ НЕЙРОНАЛЬНЫХ АНСАМБЛЕЙ В КОРЕ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Шапкин А.Г.¹, Шапкин Ю.Г.², Суфианов А.А.^{1,3}, Суфианова Г.З.^{1,4}

¹Отдел малоинвазивной нейрохирургии ГУ НЦ ПЗС и РЧ СО РАМН, Иркутск, Россия; ²Иркутский государственный медицинский университет, Иркутск, Россия; ³Федеральный центр нейрохирургии, Тюмень, Россия; ⁴Тюменская государственная медицинская академия, Тюмень, Россия; neuro@inbox.ru

Исследование механизмов восприятия, запоминания и воспроизведения информации имеет ключевое значение для изучения высшей нервной деятельности в экспериментальной и клинической практике.

Целью исследования была разработка метода для неинвазивного исследования механизмов восприятия, записи и воспроизведения внешней информации не требующего активного участия обследуемого.

Экспериментальный раздел исследования выполнен на 30 крысах обоего пола массой 180-200 гр., клинический раздел выполнен на 25 здоровых добровольцах в возрасте 18-23 лет. Исследование функционального состояния ЦНС проводили путем записи электрической активности коры головного мозга во время многократной последовательной фотостимуляции референтным (13 Гц 30 сек) и основным (паттерн с увеличением частоты в течении 10 сек. от 1 до 10 Гц) сигналами. Регистрацию биоэлектрической активности у лабораторных животных проводили с 4 х точек коры по униполярной методике с помощью усилителя постоянного тока с входным сопротивлением не менее 1 МОм и полосой пропускания частот 0-40 Гц с частотой оцифровки 2000 Гц. При выполнении клинического раздела исследования, запись биоэлектрической активности коры головного мозга осуществляли по униполярной методике с помощью электроэнцефалографа «Нейрон-Спектр-1-4/П» (ООО «Нейрософт») в отведениях согласно стандарту 10—20% по Джасперу в полосе частот от 0,5 до 35 Гц с последующей оцифровкой с частотой 200 Гц. Для выделения сигнала с частотно-временными характеристиками подобными основному паттерну в фрагментах ЭЭГ во время стимуляции референтным сигналом, использовался метод когерентного накопления и кросскорреляции спектрограмм.

При многократной последовательной фотостимуляции референтным сигналом и основным паттерном, в среднем через $0,72 \pm 0,12$ сек отмечалось воспроизведение сигнала под своим частотно-временным характеристикам сходным с основным паттерном. Максимальная амплитуда данного сигнала регистрировалась в передних (лобных) отведениях. После первичной генерации сигнала, в среднем через $10,36 \pm 1,4$ сек и $19,85 \pm 1,1$ сек наблюдалось повторное воспроизведение следа основного паттерна.

Предлагаемый способ диагностики основан на способности нейрональных ансамблей коры головного мозга активироваться и генерировать электрическую активность совпадающую по частоте с частотой внешнего воздействия. Первичная активация чувствительной к референтному сигналу нейрональной системы (референтная нейрональная система) в результате продолжительной фотостимуляции референтным сигналом (13 Гц) и последующее предъявление сложного по своим частотно-временным характеристикам основного паттерна сопровождается установлением специфических связей между первично-активированной нейронной сетью и чувствительными к компонентам основного паттерна распределенными нейрональными структурами (компоненты нейрональной структуры паттерна). Повторное предъявление референтного сигнала сопровождается последовательным включением этих распределенных нейронных сетей, что регистрируется в виде частотно-селективного воспроизведения сигнала на ЭЭГ

Предложенный нами способ может использоваться для непосредственного изучения механизмов функционирования нейрональных ансамблей как в эксперименте, так и в клинике, а также целью разработки биологических систем с интерфейсом мозг-компьютер.

NONINVASIVE METHOD OF THE ESTIMATION OF THE NEURONAL INTEGRATION IN THE CEREBRAL CORTEX

Shapkin A.G.¹, Shapkin Yu.G.², Sufianov A.A.^{1,3}, Sufianova G.Z.^{1,4}

¹ Department of minimal invasive neurosurgery SB RAMS, Irkutsk, Russia; ² Irkutsk State Medical University, Irkutsk, Russia; ³ Federal Centre of Neurosurgery, Tyumen, Russia; ⁴ Tyumen State Medical Academy, Tyumen, Russia; neuro@inbox.ru

Research of mechanisms of perception, storing and information reproduction has key value for higher nervous activity studying in experimental and clinical practice.

The research objective was development of a method for noninvasive research of perception mechanisms, record and reproduction of the external information of not demanding active participation surveyed. The offered way of diagnostics is based on ability of a neuronal ensembles to be activated and generate electric activity coinciding on frequency with frequency of external influence.

Activation of the neuronal system that is sensitive to the reference signal as a result of long-term sensitisation by fotostimulation and the subsequent presentation of the basic pattern with complex time-frequency characteristics are associated with the creation of specific connections. These new communications exist between the primarily activated neural network and widely distributed neuronal structures sensitive to components of the basic pattern. Repeated application of the reference signal is associated with consecutive inclusion of these distributed neural networks, which are registered as a noise-like, frequency-selective reproduction of the EEG pattern.

The presented model can be used to directly study mechanisms of neuronal integration in the nervous systems and for designing neurofeedback systems.

ДИНАМИКА ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УСТОЙЧИВОСТИ К СТРЕССУ В ХОДЕ ДОЛГОСРОЧНОЙ ПРОГРАММЫ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ

Шаптилей М.А., Кривошапова М.Н

ООО «Экзиклуб», Научный центр исследования здоровья, Санкт-Петербург, Россия; shaptileym@gmail.com

В работе представлены результаты исследований, выполненных на группе лиц (11 человек), принимающих участие в долгосрочной тренинговой программе (9 месяцев), направленной, в частности, на повышение эмоциональной компетенции, снижение психоэмоционального напряжения, повышение стрессоустойчивости. В группу вошли практически здоровые люди, прошедшие комплексное психофизиологическое обследование в начале и в конце программы. Психологическая диагностика включала шкалу реактивной и личностной тревожности Спилбергера-Ханина, симптоматический опросник SCL-90 (Derogatis, 1976), торонтскую алекситимическую шкалу (Taylor, 1985). Физиологическая часть обследования выполнена на оборудовании фирмы «Медиком МТД» и включала анализ стрессоустойчивости по данным кожно-гальванической реакции (КГР) в рамках БОС-тренинга в покое и при стрессогенном воздействии (1); способности к релаксации по динамике мощности и индекса альфа-ритма в затылочных областях в рамках БОС-тренинга (2); общего функционального состояния головного мозга по данным многоканальной ЭЭГ (3).

Выявлено, что при повторном обследовании у 6 человек (55%) наблюдалось достоверное снижение амплитуды КГР в состоянии покоя, а в случае наличия первоначально избыточной вегетативной активации в ответ на предъявление стрессогенного стимула, наблюдалась ее нормализация. Это свидетельствует о наличии ожидаемого повышения стрессоустойчивости в результате тренинговой программы. У 2 человек (18%) динамики по этому показателю не выявлено. Снижение же стрессоустойчивости наблюдалось у 3 человек (27%) что находило отражение в повышении амплитуды КГР, как в фоне, так и в ответ на предъявление стрессогенного стимула. Анализ результатов психологической диагностики выявил, что данные лица характеризовались существенно повышенным уровнем личностной тревожности (56,7 б), наличием выраженной алекситимии (80,36) и психопатологической симптоматики, максимально по шкалам «межличностная сензитивность», «депрессия». Наиболее достоверная взаимосвязь по результатам корреляционного анализа была обнаружена между амплитудой КГР в ходе БОС-тренинга и степенью выраженности алекситимии ($p < 0,05$). Также у двух человек наблюдалось низкая эффективность БОС-тренинга на релаксацию (альфа-тренинг). Это максимально соотносится с отсутствием динамики изначально высоких показателей уровня личностной тревожности в ходе тренинговой программы. Таким образом, указанные психологические особенности вызывают трудности в вербализации эмоциональных состояний и когнитивной переработки аффекта, что ведет к усилению физиологических реакций на стресс и к снижению способности к релаксации.

THE DYNAMICS OF PSYCHOPHYSIOLOGICAL INDICATORS OF RESISTANCE TO STRESS DURING LONG-TERM PSYCHOLOGICAL CORRECTION PROGRAM

Shaptiley M.A., Krivoshchapova M.N.

ООО «Exiclub», Scientific Center for Health Research, S-Petersburg, Russia; shaptileym@gmail.com

The results of studies performed on a group of persons (11 persons) involved in long-term training program (9 months), aimed in particular at enhancing emotional competence, emotional stress reduction, increased stress resistance. The group included apparently healthy people who have passed complex psychophysiological examination at the beginning and end of the program. Psychological diagnosis included a scale of reactive and personal anxiety, Spielberger-Hanin, symptomatic questionnaire SCL-90 (Derogatis, 1976), Toronto alexithymia scale (Taylor, 1985). The physiological part of investigation carried out on equipment of "Medicom MTD" and included the analysis of stress according to the galvanic skin response (GSR) in the biofeedback-training at rest and during stressogenom exposure (1) the ability to relax on the dynamics of power and the index of the alpha rhythm in the occipital regions in the biofeedback-training (2) the general functional state of the brain according to a multi-channel EEG (3).

It was a significant decrease in the amplitude of the RAG in the resting state during re-examination in 6 people (55%), and in the presence of excess initially autonomic activation in response to the presentation of the stressful stimulus, it was observed normalization. This indicates that the expected increase stress as a result of the training program. This indicator was not revealed in 2 people (18%). Reducing stress also was observed in 3 people (27%) that was reflected in the increase of the amplitude of the GSR as in the background, and in response to the presentation of stressful stimuli. Analysis of the results of psychological diagnostics revealed that these individuals were characterized by significantly elevated levels of personal anxiety (56.7 b), the presence of severe alexithymia (80.3 b), and psychopathology, the maximum on the scale of "interpersonal sensory," "depression". The most significant relationship to the results of correlation analysis was found between the amplitude of the GSR during biofeedback-training and the degree of alexithymia ($p < 0,05$). Also, the two men observed low efficiency of biofeedback-training on relaxation (alpha-training). This maximum is related to the lack of dynamics is initially high levels of trait anxiety level during the training program.

Thus, these psychological characteristics cause difficulties in verbalizing emotional states and cognitive processing of affect, which leads to increased physiological responses to stress and reduced capacity for relaxation.

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ фМРТ И ЭЭГ ИЗМЕНЕНИЙ ЗДОРОВЫХ ИСПЫТУЕМЫХ ПРИ ДВИЖЕНИИ ПРАВОЙ И ЛЕВОЙ РУКИ

Шарова Е.В. ¹, Болдырева Г.Н. ¹, Шендяпина М.В. ³, Давыдова Н.Ю. ⁴, Челябинина М.В. ¹, Куликов М.А. ¹,
Пяшина Д.В. ², Корниенко В.Н. ²

1-Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, Москва, Россия; 2- Государственное учреждение Российской академии медицинских наук Научно-исследовательский институт нейрохирургии имени академика Н.Н.Бурденко РАМН, Москва, Россия; 3 - Психологический факультет МГУ им. М.В.Ломоносова, Москва, Россия; 4 - Национальный исследовательский ядерный университет МИФИ, Москва, Россия; ESharova@nsi.ru

Анализ структурно-функциональной организации мозга при разных видах деятельности, в частности, двигательной, на основе фМРТ и ЭЭГ-сопоставлений расширяет возможности изучения центральных механизмов обеспечения движений человека, включая исследования их индивидуальной вариативности в норме. В число задач настоящей работы входило 1) выявление вариантов спектров мощности ЭЭГ и структурного обеспечения фМРТ-ответов, сопровождающих перебор пальцев правой и левой руки у здоровых испытуемых; 2) сравнительная оценка влияния на индивидуальную вариативность церебральных перестроек пола, профиля функциональной межполушарной асимметрии (ФМА), а также функциональных особенностей по данным ЭЭГ.

Исследования выполнены у 19 здоровых испытуемых (4 женщины, 15 мужчин) в возрасте 21-30 лет: 14 правшей и 5 левшей, согласно тестированию по опроснику Аннет. В один и тот же день проводили многоканальную регистрацию ЭЭГ в состоянии покоя с закрытыми глазами (фон), при активизации внимания на открывание глаз (ОГ) и при переборе пальцев рук, а также фМРТ исследование гемодинамических реакций мозга на идентичные функциональные нагрузки (на МР-томографах GE Healthcare с напряженностью магнитного поля 1.5 или 3Т). Для всех отведений ЭЭГ строили и анализировали графики спектров мощности безартефактных 45-60 секундных реализаций фоновой и реактивных записей, ранжируя количественно их степень сложности в баллах. С помощью программ SPM5 и FSL анализировали зоны активации по конвексальной поверхности коры (+BOLD эффект фМРТ) и классифицировали ответ в баллах по сложности. На горизонтальных и сагиттальных срезах мозга выявляли участие в двигательном ответе подкорковых структур мозга разного уровня. Проводили статистическое сопоставление формализованных показателей реактивности фМРТ и ЭЭГ с особенностями профиля ФМА, пола, а также с особенностями ЭЭГ в фоне и при ОГ.

Выявлена определенная индивидуальная вариативность гемодинамических и биоэлектрических ответов на двигательные и активационную (ОГ) нагрузки здоровых испытуемых: в группе выделялось 3-4 реактивных типа фМРТ и ЭЭГ-изменений на пробу, а процент наблюдений каждого типа колебался от 40 до 7%. Детальный фМРТ-анализ функциональной системы обеспечения движения правой руки выявил наличие более стабильных ее компонентов (моторные и регуляторные корковые зоны больше левого полушария, подкорковые двигательные ядра и тонкую дольку мозжечка справа) и менее стабильных (чаще регуляторные области правого полушария, таламус, иные отделы мозжечка), определяющих, по-видимому, вариативность реакции. Показана сопряженность изменчивости структурно-функциональных ответов с полом и профилем ФМА испытуемых. Церебральные реакции женщин обнаруживают тенденцию к большей распространенности по поверхности коры при ОГ, но более стандартизованы и локальны в моторных задачах (особенно при движениях левой руки), чем у мужчин. Наиболее локальные фМРТ-ответы характерны для левшей. Среди функциональных ЭЭГ-характеристик человека важную роль в формировании реакции играет степень активированности ЦНС в тесте ОГ. Эта зависимость особенно четко прослеживается для фМРТ и ЭЭГ-ответов при движении правой руки, подтверждая представления о преимущественной функциональной связи левой гемисферы с активирующей стволовой системой.

Поддержано Грантами РГНФ (№ 11-06-01-060) и РФФИ (№10-04-00485а и №11-04-12166-офи-М-2011)

SPECIFIC FEATURES FMRI AND EEG CHANGES OF HEALTHY EXAMINEES AT MOVEMENT OF THE RIGHT AND LEFT HAND

Sharova E.V. ¹, Boldyreva G.N. ¹, Shendyapina M.V. ³, Davydova N.Yu. ⁴,
Chelyapina M.V. ¹, Kulikov M.A. ¹, Pyashina D.V. ², Kornienko V.N. ²

1- Institute of Higher Nerves Activity and Neurophysiology RAS;
2- Burdenko Institute of neurosurgery, Russian Academy of Medical Sciences;
3- Psychological Department of the Moscow State University;
4- National research nuclear university «MEPHI»; Moscow, Russia

The analysis of the structurally functional organization of a brain at different kinds of activity, in particular, impellent, on a basis fMRI and EEG-comparisons expands possibilities of studying of the central mechanisms of maintenance of movements of the person, including researches of their individual variability in norm. The number of problems of the present work included 1) revealing of variants of spectra of capacity EEG and structural maintenance of the fMRI-answers accompanying search of fingers of the right and left hand at healthy examinees; 2) a comparative estimation of influence on individual variability of cerebral reorganizations of a floor, a profile functional межполушарной asymmetries (FMA), and also functional features according to ЭЭГ.

Researches are executed at 19 healthy examinees (4 women, 15 men) at the age of 21-30 years: 14 right-handed persons and 5 lefthanders, according to testing on a questionnaire of Annet. In the same day spent multichannel EEG -registration at rest blindly (background), at activation of attention to opening of eyes (OE) and at search of fingers of hands, and also fMRI research of haemodynamic reactions of a brain on identical functional loadings (on Mr-tomographs GE Healthcare with intensity of a magnetic field 1.5 or 3T). For all assignments EEG built and analyzed schedules of spectra of capacity 45-60 second realizations background and jet records, ranging quantitatively their degree of complexity in points. By means of programs SPM5 and FSL analyzed activation zones on конвексальной bark surfaces (+BOLD effect fMRI) and classified the answer in points on complexity. On

horizontal and sagittal brain cuts revealed participation in the impellent answer of subcrustal structures of a brain of different level. Spent statistical comparison of the formalized indicators of reactance fMRI and EEG with features of FMA-profile, a floor, and also with EEG features in a background and at OE.

Certain individual variability of haemodynamic and bioelectric answers on impellent and activation (OE) loadings of healthy examinees is revealed: in group fMRI and EEG-changes 3-4 jet types were allocated for test, and the percent of supervision of each type fluctuated from 40 to 7 %. The detailed fMRI-analysis of functional system of maintenance of movement of the right hand has revealed presence of its stabler components (motor and regulatory cortical zones more than the left hemisphere, subcortical impellent kernels and a thin segment of a cerebellum on the right) and less stable (more often regulatory areas of the right hemisphere, thalamus, other departments of a cerebellum), defining, apparently, variability of reaction. The associativity of variability of structurally functional answers to a floor and profile FMA of examinees is shown. Cerebral reactions of women find out a tendency to more prevalence on a cortex surface at OE, but are more standardized and local in motor tasks (especially at movements of the left hand), than at men. The most local fMRI-answers are characteristic for lefthanders. Among functional EEG-characteristics of the person the important role in reaction formation is played by degree of CNS-activation in OE-test. This dependence is especially accurately traced for фMPT and EEG-answers at movement of the right hand, confirming representations about primary functional communication of the left hemisphere with activating braistem system.

Supported by RFGR (№ 11-06-01-060) and RFBR (№10-04-00485a, №11-04-12166-ofi-M-2011)

АНТИОКСИДАНТНЫЕ СВОЙСТВА ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ НЕЙРОПРОТЕКТОРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ПОЛИФЕНОЛОВ

Шаталин Ю.В., Шубина В.С.

Пушчинский государственный естественно-научный институт, Пушино, Россия; Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, Пушино, Россия; it@rambler.ru

Многие нейродегенеративные заболевания сопровождаются развитием окислительного стресса, который характеризуется повышенным уровнем активных форм кислорода (АФК). Примером таких заболеваний могут служить болезнь Альцгеймера, Паркинсона, амиотрофический латеральный склероз и др. Известно, что введение в рацион питания природных антиоксидантов, таких как полифенолы, способствует снижению риска развития ряда сердечнососудистых и нейродегенеративных заболеваний. Механизм их действия основан не только на способности «улавливать» АФК, но и на способности хелатировать ионы металлов, снижая, таким образом, их каталитическую активность в процессах формирования АФК. Нами было высказано предположение, согласно которому в условиях окислительного стресса полифенолы также способны эффективно утилизировать продукты перекисного окисления липидов (ПОЛ) – карбонильные соединения. Целью данного исследования стало изучение антиоксидантных свойств конъюгатов таксифолина с карбонильными соединениями (формальдегидом – FADQ, ацетальдегидом – AADQ, малоновым диальдегидом – MDDQ и глутаровым диальдегидом - GDDQ). Методом люминол-зависимой хемилюминесценции было показано, что значение $IC_{50\%}$ для данных соединений увеличивается в следующем ряду: таксифолин (0.66 ± 0.11 мкМ), MDDQ (31.5 ± 3.1 мкМ), GDDQ (34.9 ± 3.7 мкМ), AADQ (39.4 ± 4.2 мкМ), FADQ (77.2 ± 5.5 мкМ). Тогда как лаг-фаза уменьшается в следующей последовательности: таксифолин (2023 ± 190 сек), MDDQ (652 ± 52 сек), GDDQ (570 ± 47 сек), AADQ (437 ± 36 сек), FADQ (273 ± 17 сек). Полученные результаты свидетельствуют, что исследуемые соединения способны утилизировать АФК и снижать цитотоксическое действие окисленных продуктов липида.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ в рамках аналитической ведомственной целевой программы «Развитие научного потенциала высшей школы» № 2.1.1/10886 и Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» 2009-2013 гг, государственный контракт № 16.740.11.0349.

ANTIOXIDANT ACTIVITY OF POTENTIAL NEUROPROTECTORS BASED ON PLANT POLYPHENOLS

Shatalin Yu.V., Shubina V. S.

Pushchino State Institute of Natural Sciences, Pushchino, Russia; Institute of Theoretical and Experimental Biophysics, Russian Academy of Sciences, Pushchino, Russia; it@rambler.ru

Oxidative stress has been implicated in the progression of many neurodegenerative diseases such as Alzheimer's disease, Parkinson's disease, amyotrophic lateral sclerosis and others. It has been reported that the intake of natural antioxidants such as polyphenolic compounds can reduce the risk of cardiovascular and neurodegenerative diseases. The mechanism of action of flavonoids involves not only the scavenging of reactive oxygen species (ROS) but also the chelation of metal ions, reducing thus their catalytic activity to form ROS. We suggest that flavonoids are also able to react with carbonyl compounds under oxidative stress conditions and thus utilize lipid peroxidation products. The aim of the present study was to investigate the antioxidant properties of the conjugates of taxifolin and carbonyl compounds (formaldehyde – FADQ, acetaldehyde – AADQ, malondialdehyde – MDDQ and glutaraldehyde - GDDQ). Using the method of luminol-dependent chemiluminescence, it was shown that $IC_{50\%}$ increases in the following order: taxifolin (0.66 ± 0.11 μ M), MDDQ (31.5 ± 3.1 μ M), GDDQ (34.9 ± 3.7 μ M), AADQ (39.4 ± 4.2 μ M), FADQ (77.2 ± 5.5 μ M), whereas the lag-phase decreases in the same order: taxifolin (2023 ± 190 s), MDDQ (652 ± 52 s), GDDQ (570 ± 47 s), AADQ (437 ± 36 s), FADQ (273 ± 17 s). The data obtained suggest that these taxifolin derivatives are capable to utilize ROS and reduce the cytotoxic action of lipid peroxidation products.

This work was supported by the Ministry of Education of the Russian Federation (Analytical departmental special-purpose program "Development of the Scientific Potential of Higher School" № 2.1.1/10886 and Targeted Federal Program № 16.740.11.0349).

ФОРМИРОВАНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ В ИММУННОЙ РЕГУЛЯЦИИ У МОЛОДЫХ ЛИЦ НА СЕВЕРЕ Шашкова Е.Ю., Филиппова О.Е.

Учреждение Российской академии наук Институт физиологии природных адаптаций Уральского отделения РАН (ИФПА УрО РАН), Архангельск, Россия, eli1255@ya.ru

На современном этапе развития общества крайне важна проблема здорового образа жизни молодежи, в том числе специалистов, выпускаемых высшей школой, в связи с ростом заболеваемости и последующим снижением их работоспособности в процессе профессиональной подготовки.

Проведено обследование на иммунный статус 72 человек (студенток Поморского государственного университета имени М.В. Ломоносова, Архангельского государственного технического университета, из них 48 девушек младших курсов в возрасте 18-20 лет, 24 девушки старших курсов (20-23 лет) 2006 – 2008г.). Изучали лимфоцитогамму, фенотипы лимфоцитов определяли в непрямой иммунопероксидазной реакции с использованием моноклональных антител (CD4⁺, CD8⁺, CD10⁺, CD16⁺, CD71⁺).

Результаты исследования показали, что среднее содержание Т-лимфоцитов хелперов/индукторов CD4⁺ находится ближе к верхним пределам общепринятых физиологических норм, причем у девушек старших курсов достоверно выше ($0,74 \pm 0,06$; $0,87 \pm 0,07 \cdot 10^9$ кл/л, соответственно; $p < 0,05$).

Средний уровень супрессоров/киллеров CD8⁺ почти в 1,5 раза превышает у старшекурсниц средние общепринятые нормы. Так у девушек младших курсов средний уровень CD8⁺ составил $0,51 \pm 0,05 \cdot 10^9$ кл/л, а у девушек старших курсов $0,60 \pm 0,04 \cdot 10^9$ кл/л.

Уровень Т-клеток естественных киллеров CD16⁺ в среднем у студенток младших и старших курсов крайне велик и составляет $0,67 \pm 0,08$; $0,67 \pm 0,10 \cdot 10^9$ кл/л, соответственно.

Содержание лимфоцитов с рецепторами CD10⁺ находится на верхней границе общепринятых физиологических норм, как у девушек младших курсов, так и у девушек старших курсов и составляет $0,56 \pm 0,04$; $0,54 \pm 0,04 \cdot 10^9$ кл/л.

Исследование концентрации рецепторов к трансферрину (CD71⁺) показало, что количество клеток с указанным носителем в периферической крови достаточно высоко и составляет: у студенток младших курсов $0,46 \pm 0,05 \cdot 10^9$ кл/л, у студенток старших курсов $0,48 \pm 0,08 \cdot 10^9$ кл/л.

Таким образом, у студенток младших курсов установлена умеренная активация клеточного звена, лимфопролиферативные реакции с увеличением концентрации CD10⁺ наблюдались у девушек на начальных курсах и сохраняются на старших курсах обучения.

IMMUNOLOGICAL STRESS FORMING AT PEOPLE IN NORTH

Shashkova E.Yu., Filippova O.E.

Institute of Environmental Physiology Ural Branch RAS, Archangelsk, Russia, eli1255@ya.ru

At present time is a very actual problem of healthy life-style in young people including students. Now, it's observed incidence rate with decreasing of work efficiency.

72 women from Pomorsky State University and Archangelsk State Technical University were examined. It was 48 primary students (18-20 years) and 24 senior students (20-23 years). Investigations were provided in 2006-2008 years. It was analyzed lymphocytogram, lymphocyte phenotypes by indirect immunoperoxidase reaction with using of monoclonal antibodies (CD4⁺, CD8⁺, CD10⁺, CD16⁺, CD71⁺).

Our results shown that mean of T-lymphocytes helpers/inductors (CD4⁺) were in high border of normal physiological limits. Herewith, at senior students ($0,74 \pm 0,06 \cdot 10^9$ cell/l) this sign was higher ($p < 0,05$) than primary students ($0,87 \pm 0,07 \cdot 10^9$ cell/l).

The mean of suppressor/killers (CD8⁺) at senior students were increase and in one and a half time higher than normal physiological limits. So, at senior students this sign mean were $0,60 \pm 0,04 \cdot 10^9$ cell/l but at primary students it was $0,51 \pm 0,05 \cdot 10^9$ cell/l.

The concentration of T-lymphocytes natural killers (CD16⁺) increased ($0,67 \pm 0,08 \cdot 10^9$ cell/l for primary students and $0,67 \pm 0,10 \cdot 10^9$ cell/l for senior students).

The lymphocytes number with receptors to CD10⁺ were in higher border of normal physiological limits as well as at primary students $0,56 \pm 0,04 \cdot 10^9$ cell/l and senior students $0,54 \pm 0,04 \cdot 10^9$ cell/l.

It's detected that lymphocyte concentration with transferring receptors (CD71⁺) were high as well as at primary students $0,46 \pm 0,05 \cdot 10^9$ cell/l and senior students $0,48 \pm 0,08 \cdot 10^9$ cell/l too.

So, we established that primary students have middle activation of cell population, lymphoproliferative reactions with CD10⁺ increasing. This process remains at senior

ИНТЕГРАТИВНЫЕ РЕАКЦИИ У ДЕТЕЙ С СОСУДИСТОЙ ОПУХОЛЬЮ ПРИ ДЕЙСТВИИ МОНОХРОМАТИЧЕСКОГО КРАСНОГО СВЕТА

Шейко Е.А., Козель Ю.Ю., Златник Е.Ю.

Федеральное Государственное Бюджетное Учреждение «Ростовский Научно-исследовательский Онкологический Институт Минздравсоцразвития РФ», Ростов-на-Дону, Россия, e-mail rnioi@list.ru

Кроме стресса (общего адаптационного синдрома), существуют антистрессорные адаптационные реакции, развитие которых способствует гармонизации состояния различных органов и систем, прежде всего, регуляторных: нервной, эндокринной, иммунной (Л.Х. Гаркави и соавт., 1975-2009). В зависимости от абсолютной и относительной величины действующего фактора и исходного состояния организма развиваются качественно различные адаптационные реакции (АР), характеризующиеся различным комплексом изменений функциональной активности защитных и регуляторных систем организма. Целью данной работы является изучение возможности индукции антистрессорных АР у детей с сосудистыми опухолями под действием монохромного красного света (МХКС). МХКС проводили 40 детям в возрасте 1-12 мес. с врожденными гемангиомами кожи и мягких тканей, осложненными изъязвлениями, с плохо заживающими ранами, с помощью аппарата «Спектр ЛЦ», МХКС с $\lambda=670$ нм, $W=0,25$ Дж/см². Результаты наблюдения показали, что интегративное действие МХКС в указанных дозах проявляется на уровне эндо-

кринной системы (нормализуется уровень кортизола, снижаясь с 961 до 266,9 нмоль/л), на уровне иммунной системы (достоверно возрастает содержание НК-клеток CD56+ с 5,17 до 6,7%), на уровне ЦНС (исчезает синдром гипервозбудимости и болевой синдром, улучшается сон, психо-эмоциональное состояние, повышается аппетит). Под действием МХКС у детей меняются показатели АР, тестируемые по анализу крови: достоверно повышается уровень гемоглобина (с 96 до 128 г/л), прекращается лейкоцитоз (количество лейкоцитов снижается с 7,6 до $5,1 \times 10^9$ /л), нормализуется число тромбоцитов (с 506 до 322×10^9 /л), возрастает процент лимфоцитов в формуле (с 33 до 61,1%), прекращается эозинофилия, токсогенная зернистость и анизохромия. Эти изменения характерны для формирования в организме ребенка антистрессорных АР активации. Применение МХКС позволило в короткие сроки (после 2-3 курсов) купировать экссудативную фазу воспаления с последующей быстрой регенерацией эпителия, заживлением изъязвлений в 100% наблюдений. Итак, с помощью МХКС удалось добиться повышения у больных детей уровня неспецифической резистентности за счет формирования благоприятных неспецифических адаптационных реакций антистрессорного типа и получить регресс гемангиом, что указывает на интегративное влияние этого воздействия.

INTEGRATIVE REACTIONS IN CHILDREN WITH VASCULAR TUMORS UNDER INFLUENCE OF MONOCHROMATIC RED LIGHT

Sheiko E.A., Kozel J.J., Zlatnik E.Y.

Federal State Budget Institution "Rostov Cancer Research Institute" Ministry of Health and Social Development, Rostov-on-Don, Russia e-mail rnioi@list.ru

Besides stress described by H. Selye, nonspecific adaptive antistress reactions (AR) causing harmonization of the state of various organs and systems especially of regulatory ones (nervous, endocrine, immune) were discovered in the 70-ies of XX century by L.H. Garkavi et al. Such reactions can induce optimal patients' response to therapy. AR may be caused by various physical factors among which there is monochromatic red light (MCRL). Depending on absolute and relative significance of the acting factor and the primary state of the organism different AR (activation and training) characterized by different complex of regulatory systems' functional activity may be produced. Previously we demonstrated antistress effect of MCRL in experiment. The objective of the present paper is the study of the possibility of the inducing antistress AR by MCRL in children with vascular tumors. MCRL was applied in 40 children 1-12 months old with congenital skin and soft tissue hemangioma complicated by ulceration, poor regeneration of wounds. MCRL was generated by apparatus "Spectrum LC", $\lambda=670$ nm, $W=0.25$ J/cm². Some clinic and laboratory parameters characterized general and local status (syndrome of hyperexcitability, increased readiness for convulsions, hypertension syndrome, psychoemotional state, pain, ulceration, superficial bleeding, sleep and appetite disturbance, general blood analysis, immune status) were assessed in the dynamics of treatment. Our results showed that integrative effect of MCRL realizes in endocrine system by normalization of cortisol level (from 961 to 266.9 nmol/l), in immune system by the increase of NK-cells' amount (CD56+ с 5.17 до 6.7%), in CNS - by reduction of hyperexcitability syndrome, disappearance of pain, improvement of sleep and appetite, normalization of psycho-emotional state. Under the influence of MCRL parameters of AR, tested by general blood analyses tended to normalize: increase of hemoglobin level (from 96 to 128 g/l), of platelet level (from 506 to 322×10^9 /l), of lymphocytes amount (from 33 to 61.1%), reduction of leucocytosis (from 7.6 to 5.1×10^9 /l), disappearance of eosinophilia, toxigenic granulation and anisochromia were observed. The changes characterize maintainance of antistress AR of activation in patients' organism. After of 2-3 courses of MCRL the exudative phase of inflammation with the following rapid epithelial regeneration and covering of ulceration was achieved in all 100% of the patients. Thus the formation of favorable antistress AR and hemangioma regression was achieved in children by MCRL application. The result demonstrates the integrative effect of MCRL.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТОВ АССОЦИАТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА

Шемякина Н.В., Нагорнова Ж.В.

Учреждение Российской академии наук Институт мозга человека РАН
им. Н.П. Бехтеревой РАН, НОУ ВПО Санкт - Петербургский Институт внешнеэкономических связей,
экономики и связи, Санкт-Петербург, Россия, shemyakina_n@yahoo.com

В исследовании приняли участие 20 испытуемых (26 ± 5 лет). Испытуемые выполняли длительное вербальное задание (1 час 15 минут) на инициацию ассоциативного мышления и моментов творческого инсайта (Шемякина, Нагорнова, 2010). Опыта выполнения или тренировки решения подобных заданий испытуемые в повседневной жизни не имели. На 400 мс им предъявлялась одна пара существительных (всего 400 пар существительных, принадлежащих близким или отдаленным семантическим полям). Перед испытуемыми стояла задача поиска «оригинальных» прилагательных, употребимых как с одним, так и с другим существительным из пары. Для решения этой задачи отводилось около 4-х секунд. В рамках отведенного времени испытуемый нажимал на кнопку, если находил решение и озвучивал его после разрешающего стимула или говорил — «нет», если решение найдено не было.

ЭЭГ регистрировали монополярно по системе 10/20 от 19 отведений (электроэнцефалограф ООО «Мицар») с ЧД - 500 Гц в полосе пропускания 0,5-30 Гц. Регистрацию фоновых ЭЭГ рандомизировали между испытуемыми, длительность каждой составила не менее 3-х минут. Спектральный анализ ЭЭГ проводили для состояний спокойного бодрствования с открытыми и закрытыми глазами до и после задания. Нас интересовали эффекты воздействия предложенной мыслительной нагрузки и возможность дальнейшего использования этого и подобных заданий для тренировки ассоциативного мышления и вербальной беглости человека.

После выполнения испытуемыми вербальных задач наблюдалась десинхронизация ЭЭГ в альфа2 диапазоне (10-13 Гц) ANOVA_{состояние(2)хзона(19)}, $F_{(18,342)}=2.54$, $e=0.32$, $p<0,03$ (с поправкой Huynh-Feldt) при закрытых глазах, что может быть результатом сохранения активации коры после задания (Niedermeyer et al., 1995) и интенсификации процессов семантической памяти (Klimesch, 1999) в результате ассоциативного поиска. Согласно самоотчетам, большинство испытуемых констатировали вовлеченность в процесс, возникновение интереса, ощущали «прилив сил» по окончании задания, несмотря на его длительность и трудность (~ 7 баллов из 10). Исходя из описанных в литературе ЭЭГ характеристик активации коры (Pollen, Trachtenberg, 1972; Cook et al., 1999), полученных нами результатов и данных самоотчетов испытуемых, можно предположить, что использованная нами вербальная нагрузка, изменяя состояние испытуемых, способствовала сохранению (в течение некоторого времени) активации и может быть в дальнейшем применена для тренировки ассоциативного мышления (РГНФ 11-36-342а2).

INVESTIGATION OF ASSOCIATIVE THINKING EFFECTS ON HUMAN FUNCTIONAL STATES

Shemyakina N.V., Nagornova Zh.V.

N.P. Bechtereva Institute of the Human Brain RAS, St.-Petersburg, Russia, Saint-Petersburg Institute for International Economic Relations, Economics, and Law, St.Petersburg, Russia, shemyakina_n@yahoo.com

There were 20 subjects (26 ± 5 years) that took part in our research. They participated in a long lasting verbal task (1 hour of 15 minutes) initiated associative thinking and the moments of creative insights (Shemyakina, Nagornova, 2010). Subjects didn't have experience of fulfillment or training similar tasks in their everyday life before. We presented subjects one pair of nouns (were used 400 pairs belonged to nearby or remote semantic fields) on 400 ms and asked them to search "original" adjectives that could be used with both words of the pair. The subjects had to press the button if they had found the decision and pronounce it after special sign or had to say — "no" if the decision wasn't found.

EEG was registered as monopolar (referenced to earlobes) using 10/20 system, 19 derivations (electroencephalograph Ltd. Mitsar, St.Petersburg) 500 Hz, pass-band 0,5-30 Hz. We randomized EEG registrations between subjects, duration of each was not less than 3 minutes. EEG spectral analysis was carried out for opened and closed eyes states before and after the task. We were extremely interested in tasks's effects on EEG and the possibility of its or similar tasks usage for training of associative thinking and verbal fluency of the person.

We observed decrease of EEG spectral power in alpha2 frequency band (10-13 Hz) ANOVA State (2) x Derivation (19), $F(18,342)=2.54$, $e=0.32$, $p<0,03$ (Huynh-Feldt correction) in state of closed eyes, that could be a result of cortex activation (Niedermeyer et al., 1995) after the task fulfillment and intensification of semantic memory processes (Klimesch, 1999) as a result of associative search. According to self-reports, the majority of subjects were fully involved into task fulfillment, were interested in the process and results, also have felt «inflow of forces» after the task has finished, despite of its long duration and difficulty (~ 7 points from 10). According to literature findings and description EEG characters of cortex activation (Pollen, Trachtenberg, 1972; Cook et al. 1999), received results and subjects' self-reports, it is possible to assume that the verbal loading used by us, has changed subjects' functional state, promoted preservation (during some time) of activation and can be applied as training condition of associative thinking for further (RHF-11-36-342a2).

ХАРАКТЕРИСТИКИ СПИНАЛЬНЫХ МОТОНЕЙРОНОВ И КОНТРОЛЬ МЫШЕЧНОГО ФЕНОТИПА В УСЛОВИЯХ ГРАВИТАЦИОННОЙ РАЗГРУЗКИ

Шенкман Б.С.

ФГБУ науки Государственный научный центр РФ Институт медико-биологических проблем РАН,
Москва, Россия, bshenkman@mail.ru

Даже непродолжительное пребывание в условиях невесомости приводит к двигательным нарушениям, снижению тонуса, сократительных возможностей и массы скелетных мышц, а также преимущественной экспрессии быстрых изоформ тяжелых цепей миозина. Гипогравиционный двигательный синдром связывают с инактивацией спинальных мотонейронов, о чем свидетельствует значительное снижение электрической активности мышц-экстензоров [Kozlovskaya et al, 1988; Григорьев, Козловская, Шенкман, 2004]. Неоднократно было показано, что в условиях реальной (парабола Кеплера) и моделируемой невесомости наблюдается снижение электрической и механической активности мышц-экстензоров, прежде всего, m. Soleus, при этом флексоры (m. Tibialis anterior) демонстрируют существенное повышение активности [Юганов и др, 1963, Alford et al, 1987 и другие]. В 1987 г. сотрудниками И.Б. Козловской было показано, что в камбаловидной мышце человека после 3-х-суточного пребывания в условиях сухой иммерсии при выполнении субмаксимальных усилий наблюдается снижение вовлечения медленных двигательных единиц и увеличение числа вовлеченных быстрых ДЕ [Киренская, Козловская и др., 1987]. Исследования с применением количественных гистохимических методов оценки активности окислительных ферментов в сомах мотонейронов спинного мозга показали снижение интенсивности энергетического метаболизма в мотонейронах в условиях космического полета или его имитации с помощью антиортостатического вывешивания [De-Doncker et al, 2006, Ishihara et al, 2006 и другие]. Исследования казанских физиологов также показали снижение функциональной активности мотонейронов при вывешивании крыс (судя по активности холинацетилтрансферазы [Исламов и др.2007]. В наших исследованиях с использованием ретроградного мечения было обнаружено снижение активности этого

фермента в мотонейронах, иннервирующих m. Soleus [Фокина и др., 2008-2011]. Механизмы снижения активности мотонейронов, иннервирующих постуральные экстензоры, представляют особый интерес. В этом направлении в последние годы в научной школе И.Б. Козловской, в том числе в нашей лаборатории, получены новые данные, позволяющие приблизиться к пониманию этих процессов.

CHARACTERISTICS OF SPINAL MOTONEURONS AND CONTROL OF MUSCLE PHENOTYPE UNDER CONDITIONS OF GRAVITATIONAL UNLOADING

B.S. Shenkman

SSC RF Institute for Biomedical Problems, RAS, Moscow, Russia, bshenkman@mail.ru

Even short exposure to weightlessness leads to motor disturbances, decrease of tone, contractile properties and mass of skeletal muscles and slow-to-fast shift in the myosin heavy chain expression. Hypogravitational motor syndrome is believed to be associated with the inactivation of spinal motoneurons. This paradigm is supported by the evidence of the sufficient drop in EMG activities of extensor muscles, first of all, m. soleus [Kozlovskaya et al, 1988; Grigoriev, Kozlovskaya, Shenkman, 2004]. It was demonstrated several times that under conditions of actual (parabolic flight) or simulated weightlessness the decreases of EMG magnitude and mechanical activities of m. soleus have been observed, meanwhile flexors (m. tibialis anterior) show the profoundly elevated activities [Yuganov et al, 1963, Alford et al, 1987 and others]. In 1987 scientists from I.B. Kozlovskaya's Lab found that after 3-day exposure under conditions of "dry" immersion during the performing the submaximal efforts the recruitment of the slow motor units decreased while the number of recruited fast motor units increased [Kyrenskaya, Kozlovskaya et al, 1987]. The data, obtained in studies with quantitative histochemical determination of oxidative enzyme activities in somas of spinal motoneurons, revealed the decreased level of energy metabolism intensity under conditions of spaceflight or simulated weightlessness like hindlimb-suspension model [De-Doncker et al, 2006, Ishihara et al, 2006 and others]. The data of the Kazan physiologists also demonstrated the reduced functional activities (activity of choline acetyl transferase) of spinal motoneurons after 35day hindlimb suspension [Islamov et al, 2007]. Our studies with soleus motoneurons (labeled with retrograde tracer) also showed the reduced ChAT activity [Fokina et al, 2008-2011]. The mechanisms of inactivation of postural motor units under conditions of microgravity are drawn attention of many authors nowadays. Recently, the new results of the scientific school of Prof. Kozlovskaya (including our lab) allowing to approach to better understanding of these processes.

РОЛЬ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В ИЗМЕНЕНИИ ПСИХОСОЦИАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК КАЧЕСТВА ЖИЗНИ БОЛЬНЫХ С ВЫРАЖЕННЫМ ФАНТОМНО-БОЛЕВЫМ СИНДРОМОМ В ПРОЦЕССЕ ИХ РЕАБИЛИТАЦИИ

Шестаков В.П., Ишинова В.А., Горчанинов О.Н.

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Санкт-Петербургский научно-практический центр медико-социальной экспертизы, протезирования и реабилитации инвалидов им. Г.А. Альбрехта Федерального медико-биологического агентства», Россия, vaishinova687@yandex.ru

Проблема качества жизни (КЖ) больных с культями нижних конечностей, страдающих фантомными болями, приобретает все большую актуальность. Наличие фантомно-болевого синдрома (ФБС) существенно осложняет протезирование больных, оказывает негативное влияние на состояние психического здоровья и снижает их качество жизни. Для таких больных в комплекс реабилитационных мероприятий необходимо включать методы психофизиологической саморегуляции.

Цель работы: исследовать влияние физических факторов на психосоциальные характеристики КЖ больных с ФБС в процессе их реабилитации.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие 35 больных с культями нижних конечностей, страдающих ФБС (26 мужчин и 9 женщин, средний возраст составил 54,5±5,3). В субъективном статусе преобладали жалобы на фантомные боли продолжительностью от 6 месяцев до 12 лет.

В начале и в конце курса реабилитации использовался опросник SF-36, в рамках которого изучались физические и психосоциальные факторы, определяющие качество жизни больных с ФБС. Выраженность психопатологической симптоматики определялась с помощью опросника SCL-90-R. С целью устранения ФБС применялась эмпатотехника.

Статистическая обработка данных осуществлялась с помощью программы Statistica v.6.0.

Результаты. В начале курса реабилитации у больных на фоне выраженного ФБС (41,35±3,01), сопровождающегося высокими уровнями депрессии (0,82±0,09), враждебности 1,28±0,59) и тревожности (0,62±0,09) было выявлено снижение физических (ФФ 34,85±3,79 ; ОЗ 51,18±3,09 и РФФ 33,09±5,56) и психосоциальных характеристик качества жизни (ПЗ 57,94±3,05; РЭФ 61,73±7,06; В 57,21±2,75). К концу курса реабилитации больные не предъявляли жалобы на ФБС (75,87±2,77), что сопровождалось улучшением показателей РФФ (51,56±5,93), ОЗ (60,66±2,25), а также психосоциальных характеристик КЖ по шкалам: В (68,34±2,40), РЭФ (85,47±3,94) и ПЗ (73,10±1,93). Устранение ФБС сопровождалось достоверным (p<0,01) снижением уровней тревожности (0,14 ±0,06), враждебности (0,26±0,02), депрессии (0,33±0,05).

Заключение: проведенное исследование показало, что наличие ФБС осложняет протезирование больных, приводит к снижению КЖ, что проявляется в закономерном ограничении выполнения повседневных обязанностей, снижении работоспособности, ролевых ограничениях, связанных с эмоциональным и физическим функционированием, а также сопровождается повышенной тревожностью, враждебностью и депрессией. Комплексный подход в реабилитации больных способствовал устранению ФБС и улучшению физических и психосоциальных характеристик КЖ, что оказало позитивное влияние на степень удовлетворенности жизнью.

THE ROLE OF PHYSICAL FACTORS IN CHANGE OF PSYCHOSOCIAL CHARACTERISTICS OF LIFE QUALITY IN PATIENTS WITH EXPRESSED PHANTOM-PAIN SYNDROME IN THE PROCESS OF ITS REHABILITATION

Shestakov V.P., Ishinova V.A., Gorchaninov O.N.

Federal State Institute "Saint-Petersburg Scientific and Practical Center of Medical and Social Expertise, Prosthetics and Rehabilitation of the Disabled named after G.A. Albrecht of Federal Medical and Biological Agency", Russia, vaishinova687@yandex.ru

The problem of life quality of patients with stumps of lower limbs, suffered from phantom pains, becomes more actual. Phantom-pain syndrome (PPS) occurrence complicates significantly the prosthetics of patients, impacts negatively on the status of mental health and decreases its life quality. It's necessary to include the methods of psychophysiological self-regulation in the rehabilitation program for that patients.

Work objective: to research the physical factors impact on psychosocial characteristics of life quality in patients with PPS in the process of its rehabilitation.

Material and methods. 35 patients with stumps of lower limbs, suffered from PPS (26 men and 9 women, an average age was $54,5 \pm 5,3$), took part in the research. The complaints about phantom pains with time of duration from 6 months to 12 years dominated subjectively.

At the beginning and at the end of rehabilitation course, there was used the enquirer SF-36, in the context of which there were researched physical and psychosocial factors defined the life quality of patients with PPS. The psychopathological symptoms intensity was defined through the use of the enquirer SCL-90-R. There was used the empathe-technique for the PPS reversal.

The statistical processing of data was realized by means of the program Statistica v.6.0.

The results. At the beginning of rehabilitation course, there was decrease of physical (FF $34,85 \pm 3,79$; GH $51,18 \pm 3,09$ и RPF $33,09 \pm 5,56$) and psychosocial characteristics of life quality (MH $57,94 \pm 3,05$; REF $61,73 \pm 7,06$; V $57,21 \pm 2,75$) in patients on the back of expressed PPS ($41,35 \pm 3,01$), accompanied with high levels of depression ($0,82 \pm 0,09$), hostility ($1,28 \pm 0,59$) and anxiety ($0,62 \pm 0,09$). Towards the end of the rehabilitation course, patients hadn't been complaining about the PPS ($75,87 \pm 2,77$), that accompanied by improvement of parameters of RPF ($51,56 \pm 5,93$), GH ($60,66 \pm 2,25$), and also psychosocial characteristics of life quality on scales: V ($68,34 \pm 2,40$), REF ($85,47 \pm 3,94$) и MH ($73,10 \pm 1,93$). PPS reversal was accompanied by valid ($p < 0,01$) decrease of levels of anxiety ($0,14 \pm 0,06$), hostility ($0,26 \pm 0,02$), depression ($0,33 \pm 0,05$).

Conclusion: conducted research showed that PPS existence in patients leads to life quality decrease that comes through the regular limitation of performance of day duties, the performance efficiency decrease, role limitation, that linked with emotion and physical functioning, and also is accompanied by increased anxiety, hostility and depression. Team approach in the patients rehabilitation worked towards the PPS reversal and improvement of physical and psychosocial characteristics of life quality that influenced directly on life satisfaction grade and well-being impression.

РОЛЬ ФАКТОРА ОПОРНОЙ РАЗГРУЗКИ В ИЗМЕНЕНИИ ПОРЯДКА РЕКРУТИРОВАНИЯ ДВИГАТЕЛЬНЫХ ЕДИНИЦ

Шигуева Т.А., Закирова А.З., Томиловская Е.С.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Государственный научный центр Российской Федерации – Институт медико-биологических проблем РАН,
Москва, Россия, t.shigueva@gmail.com

Показано, что в условиях моделируемой микрогравитации наблюдается снижение активности малых двигательных единиц (ДЕ) (Kirenskaya A.V. et al., 1985). Предполагается что фактором, обуславливающим это снижение, является устранение/снижение уровня опорной афферентации (Sugajima Y. et al., 1996). В случае справедливости данной гипотезы применение искусственной опорных раздражений в условиях безопорности должно сопровождаться уменьшением степени изменения активности тонических ДЕ. Целью данного эксперимента явилось сравнительное исследование активности ДЕ экстензоров голени (mm. soleus и gastrocnemius lat.) в условиях 7-суточной сухой иммерсии (СИ), и в 7-суточной СИ с применением ежедневных искусственных опорных раздражений.

Исследования выполнялись с участием 8-ми испытуемых – здоровых мужчин в возрасте 20 – 27 лет, которые в течение 7-ми дней находились в условиях СИ (Шульженко Е.Б. и др., 1975). У 4-х из них в ходе пребывания в СИ ежедневно в течение 6 ч по 20 мин в начале каждого часа применяли механостимуляцию опорных зон стоп в режиме локомоций. Активность ДЕ регистрировали при выполнении испытуемым задачи поддержания стопой слабого мышечного напряжения (до 7% от максимальной произвольной силы). При этом количество активных ДЕ на экране монитора не превышало 4-5. Нога, выполняющая движение, закреплялась в ложементе, углы в тазобедренном и коленном суставах составляли около 120°, а в голеностопном – 90°. Регистрация активности ДЕ осуществлялась стерильными концентрическими игольчатыми электродами. При обработке данных определяли амплитуду и длительность межимпульсных интервалов (МИИ). Тестирование проводили до, на 3-и и 7-е сутки СИ и на 3-и сутки после ее завершения.

В фоновых исследованиях двигательная задача выполнялась в основном ДЕ, характеризующимися малыми величинами МИИ и амплитуд. В условиях опорной разгрузки, обуславливаемой иммерсионным воздействием, порядок рекрутирования ДЕ мышц-экстензоров голени отчетливо изменялся: значительно увеличивалось число вовлеченных в двигательную задачу ДЕ с высокими значениями МИИ и амплитуд. Применение опорных раздражений в условиях СИ существенно снижало выраженность этих изменений.

Полученные результаты подтверждают предположение о ведущей роли опорной афферентации в определении порядка рекрутирования постуральных ДЕ и изменении их активности в условиях меняющейся гравитационной среды.

Работа поддержана проектом РФФИ № 11-04-01240-а.

ROLE OF SUPPORT UNLOADING IN CHANGES OF RECRUITMENT ORDER OF MOTOR UNITS

Shigueva T.A., Zakirova A.Z., Tomilovskaya E.S.

State Scientific Center of the Russian Federation – Institute of Biomedical Problems of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, e-mail: t.shigueva@gmail.com

It was shown that under the conditions of simulated microgravity the activity of small motor units (MU) declined. It was suggested that elimination or decrease of support (weightbearing afferentation) could be the cause of this decline. In this case application of artificial mechanical stimulation of the soles' support zones under supportlessness conditions should be followed by decrease of tonic MU activity changes. The aim of this work is to make a comparative study of MU activity of shin extensors (m. soleus and m. gastrocnemius lat.) under the conditions of 7-days dry immersion and under the conditions of dry immersion coupled with application of artificial support stimulation.

8 healthy male subjects of 20-27 years age took part in the study. All the subjects stayed in dry immersion bath for 7 days (Shulzhenko E.B. et al., 1975). During the course of immersion 4 subjects got mechanical stimulation of the soles' support zones in locomotion regimens daily 20 min at the beginning of every hour for 6 hours per day. The subject executed the task of retention of a small muscle effort with the sole (up to 7% from maximal voluntary contraction force). During the task performing the activity of motor units were recorded. The important requirement for the task execution was the situation when the number of MU displayed on the screen didn't exceed 4 or 5.

The leg was fixed in lodgement in such position that the angles in hip and knee joints were about 120 deg and in ankle joint – 90 deg. Sterile needle concentric electrodes were used for MU's activity recording. Peak amplitude and duration of interspike intervals (ISI) were defined during the analysis. Experiments were carried out before, on the 3d and 7th day of DI and on the 3d day after its accomplishing.

Before DI, mostly MU of low amplitude and small ISI were involved in motor task performance. Under DI conditions the recruitment order of shin muscle-extensors' motor units changed distinctly: the number of MUs with high amplitude and big ISIs grew significantly. Mechanical stimulation of the soles support zones essentially decreased these changes. The results of this study confirm the suggestion on the leading role of support afferentation in derecruitment of postural MUs' recruitment order and on the changes of their activity under the conditions of changing gravity environment.

The study was supported by RFBR grant N11-04-01240-a.

ИЗУЧЕНИЕ СПОСОБНОСТИ ПРОХОЖДЕНИЯ СОЛЕЙ НЕКОТОРЫХ ТОРМОЗНЫХ АМИНОКИСЛОТ ЧЕРЕЗ ГЭБ

Шилов Г.Н.

Государственное учреждение образования «Белорусская медицинская академия последипломного образования» Министерства здравоохранения Республики Беларусь, Минск, Республика Беларусь,
george_shilau@mail.ru

Процесс создания новых нейротропных соединений, в том числе и антиконвульсантов (Ак), подразумевает выполнение как минимум 2-х условий: 1-е - наличие аффинитета и 2-е – способность преодолевать ГЭБ. Известно, что синтез соединений, которые удовлетворяли бы только 1-е условие в настоящее время не представляет большой сложности, тогда как синтез соединений, сочетающих в себе сразу два вышеозначенные свойства трудоёмкий и кропотливый процесс. Более того выполнение 2-го условия сопряжено с хорошим пониманием структуры и физиологии ГЭБ. В этой связи изучение концепции ГЭБа, и в частности законов его преодоления для Ак которые являлись бы Ак-«биотиками», т.е. природными эндогенными агонистами основных тормозных систем ЦНС, каковыми, в частности, являются ГАМК, глицин и эндогенные агонисты бензодиазепиновых (Бд) рецепторов по-прежнему является актуальным. Таким образом, **целью** нашего исследования явился поиск природных эндогенных агонистов ГАМК-Бд рецепторов среди широко распространенных в организме аминокислот, изучение их нейрофизиологических и противосудорожных свойств и их способности преодолевать ГЭБ.

Методы: нами изучались: 1. молекулярная геометрия α -аминоуксусной (глицина), β -аминопропионовой (β -аланин), γ -аминомасляной (ГАМК) и их Na, K и Li солей 2. влияние их внутрибрюшинного введения на нейрофизиологическую активность коры головного мозга белых крыс 3. противосудорожная активность этих солей на основных классических судорожных моделях (пикротоксиновой, коразоловой и электрошоковой), т.е их способность преодолевать ГЭБ

Результаты: выявлена определённая взаимосвязь между длиной углеродной цепочки изученных аминокислот и видом металла в формуле их солей и способностью прохождения их через ГЭБ.

Выводы: 1. механизм тормозного эффекта солей изученных аминокислот реализуется через ГАМК-бензодиазепиновые и глициновые рецепторы 2. ГЭБ- трансмиссорный эффект изученных соединений в значительной степени зависит от длины углеродной цепочки соли аминокислоты и видом металла в их формуле.

INVESTIGATION OF SOME AMINO ACIDS SALTS PASSING'S POSSIBILITY THROUGH GEB Shilov G.N.

"Byelorussian Medical Academia Postgraduate Education" Minsk, Belarus, george_shilau@mail.ru

The processes of new neurotropic compounds creation's, including anticonvulsants (Ac) means carrying out as minimum 2 condition: 1-st – presence affinity and 2-nd – possibility of GEB's passing . Moreover, carrying out 2-nd condition are associated with good understanding GEB's structure and physiology.

It is known, that synthesis compounds, which satisfied only 1-st condition is quite easy process, whereas synthesis compounds appropriated both condition is difficult deal. In this connection, GEB's concept investigation, and in particularity peculiarity GEB's passing for Ac, which should be Ac-"biotic" is still to be an actual and unsettled problem of the modern neuropharmacology and Epileptology. In view of that, Purpose this investigation has been turned out searching natural endogen agonists GABA-benzodiazepine's receptors and synthesis new such kind anticonvulsants on the basis their similarity and their possibility GEB's passing

Methods: in our observe we studied: 1. Molecular geometry and quantum chemistry of α -amino-vinegar (glycine), β -amino-propionic (β -alanine), γ -amino-buthiric (GABA) and its Na, K and Li salts in the approximation of molecular mechanics with the use of the MM2 force field; 2. Influence introperitoneal injection of aforementioned amino-asides and its salts on the cerebral neurophysiological activity in white rats (taking of EEG and performing computer analyses cerebral cortex bioelectric activity by determine of extend of inhibition of spectrodensity in the area diapasons of 12-18 minutes); 3. Anticonvulsant activity new class compounds, using picrotoxin, pentylenetetrazol and maximal electroseizure models.

Results: 1. Revealed definite correlation between length of the carbonic chain investigated amino acids and metal's kind and possibility **GEB's passing**

Conclusion: 1. Action's mechanism all investigated amino-asides and their salts are realized through GABA-benzodiazepine's receptors 2. GEB's passing effect in considerable degree depends from length of the carbonic chain investigated amino acids and metal's kind.

НЕКОТОРЫЕ СИГНАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗМА

Шихлярова А.И., Марьяновская Г.Я., Барсукова Л.П., Коробейникова Е.П., Протасова Т.П.
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Ростовский научно-исследовательский онкологический институт» Минздравсоцразвития России, Ростов-на-Дону, Россия; mioi@list.ru

При исследовании изменений в организме-опухоленосителе возрастает интерес к интегральным технологиям для мобильного тестирования на разных иерархических уровнях. К таковым можно отнести: индентификацию типов неспецифических адаптационных реакций (АР) организма (стресс и антистрессорные реакции по Л.Х.Гаркави) с возможностью поддержания необходимой АР; мониторинг энергетического гомеостаза организма по модифицированной нами методике Р.Фолля; тестирование процессов самоорганизации и структуропостроения твердотельных пленок биожидкостей по В.Н.Шабалину и С.Н.Шатохиной. Сложные изменения в организме, характеризующие общие АР (стресс-Селье и антистрессорные реакции – тренировка, спокойная и повышенная активация) находят отражение в процентном соотношении клеточных элементов периферической крови. Сигнальным элементом лейкоцитарной формулы крови, идентифицирующим тип реакции, является процентное содержание лимфоцитов, в то время, как другие интегральные составляющие формулы крови служат уточняющими показателями напряженности, полноценности и гармоничности реакции. Кроме того, морфологический состав лейкоцитарной формулы крови отражает состояние минерал-и глюкокортикоидной функции коры надпочечников. Текущий мониторинг показателей электроakupунктурной диагностики по Р.Фоллю с анализом выраженности асимметрий (А) в 10-11-ти парных точках общего измерительного профиля позволяет выявить корреляцию регистрируемых А со степенью выраженности дисрегуляции физиологических функций организма (клинические и биохимические данные, тип АР, степень интоксикации, структуропостроение твердотельных пленок), что определяет его прогностическое значение для оценки эффективности проводимого лечения. При адекватном противоопухолевом лечении снижалось количество А общего измерительного профиля. Нормализовалось соотношение симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы. Мониторинг степени А на 2-х парных точках гипоталамуса был высоко информативен при оценке распространенности злокачественного процесса, в частности были предложены тесты ранней оценки распространенности колоректального рака, связанные с объемом оперативного вмешательства. Исследование надмолекулярной структуры сыворотки крови демонстрировало различные типы фаций по степени симметрии трещин, полиморфности конкреций и отдельностей, а также различную насыщенность маркерами патологических процессов, уточняющих интегральную картину гомеостаза организма.

SOME SIGNAL CHARACTERISTICS IN ASSESSMENT OF INTEGRAL ORGANISM ACTIVITY

A.I. Shikhlyarova, G.Y. Maryanovskaya, L.P. Barsukova, E.P. Korobeinikova, T.P. Protasova
Federal State Budget Institution "Rostov Research Oncologic Institute"
Ministry of Health and Social Development of Russia, Rostov-on-Don, Russia, mioi@list.ru

While studying changes in tumour-bearing organism there increases interest to integral technologies for mobile testing at different hierarchic levels. Among them there are: identification of types of non-specific adaptive reactions (AR) of organism (stress and antistress reactions according to L.H.Garkavi), with possibility to maintain the required AR; monitoring of energetic homeostasis of organism according to R.Voll method modified by us;

testing of processes of self-organization and structure-building of solid state pellicles of bioliquids according to V.N.Shabalin and S.N.Shatokhina. Complicated changes in organism characterizing general AR (stress-Selye and antistressory reactions – training, calm and increased activation) find its manifestation in percentage ratio of cellular elements of peripheral blood. The signal element of leucocytic identifying the type of reaction is the percentage of leucocytes, whereas other integral components of hemogram serve as qualifying characteristics of tensivity, valuability and harmonization of the reaction. Besides, morphologic composition of leucocytic hemogram reflects the state of mineral- and glucocorticoid function of adrenal cortex. Current monitoring of characteristics of electroacupuncture diagnostics by R.Voll with analysis of asymmetry (A) intensity at 10-11 paired points of general measuring profile allows to reveal correlation of registered A with the degree of intensity of dysregulation of the organism physiologic functions (clinical and biochemical parameters, AR type, the degree of intoxication, structure of solid-state pellicles), that determines its prognostic value for assessment of treatment efficacy. The antitumour treatment being adequate, the number of A of general measuring profile decreased. Correlation between sympathetic and parasympathetic zones of vegetative nitrous system normalized. Monitoring of A degree at 2 paired points of hypothalamus was highly informative at assessment of malignant process extension; in particular, tests of early assessment of colorectal cancer extent related to the extent of operation were suggested. The study of supramolecular structure of blood serum demonstrated various types of fascia according to the degree of fissures, polymorphy of concretions and individualities, as well as different saturation of pathologic processes with markers, specifying integral pattern of organism homeostasis.

РОЛЬ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В МОДУЛЯЦИИ ПРОТИВООПУХОЛЕВОГО ЭФФЕКТА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НА МОЗГ КРЫС

Шихлярова А.И., Барсукова Л.П., Марьяновская Г.Я., Протасова Т.П., Резинькова И.А.

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Ростовский научно-исследовательский онкологический институт» Минздравсоцразвития России, Ростов-на-Дону, Россия, rnioi@list.ru

Ранее было показано, что возникающий в ходе опухолевой прогрессии дисбаланс энергетических, свободнорадикальных и пластических процессов с высокой вероятностью может быть предотвращен с помощью регуляторного влияния на мозг слабых сверхнизкочастотных магнитных полей (СНЧМП) в специально разработанном алгоритме воздействий, близких к собственным частотным ритмам мозга (А.И.Шихлярова, 2001). При этом, наблюдалось увеличение клеточной плотности нейронов сенсомоторной зоны неокортекса с усилением их белоксинтезирующих систем и энергообеспечения. Механизм передачи информации связан с перекодировкой, трансформацией и трансляцией сигнала через системы молекулярных мессенджеров клеточной регуляции, в том числе циклического аденозинмонофосфата (цАМФ) (П.В.Симонов, 1990; К.В.Судаков, 1995). Использование цАМФ при воздействиях на мозг СНЧМП крыс с перививной саркомой 45 поздних сроков развития проводилось в мультидозовом режиме. Эффективность модулированной терапии была подтверждена кинетическими параметрами. При практически одинаковых исходных средних объемах опухоли у крыс основной и контрольной (только СНЧМП) групп, равных $2,99 \pm 0,7 \text{ см}^3$ и $2,95 \pm 0,9 \text{ см}^3$, соответственно, после 5-ти кратного введения цАМФ наблюдалась отрицательная динамика роста, в результате которой объем опухоли составил $1,96 \pm 0,13 \text{ см}^3$, а в контроле - $2,61 \pm 0,7 \text{ см}^3$. Разница с исходными данными составила $\Delta = -1,03 \text{ см}^3$ и $-0,35 \text{ см}^3$, т.е. повышение ингибирующего влияния СНЧМП + цАМФ относительно СНЧМП почти в 3 раза. Продолжительность жизни животных, получавших цАМФ, составляла в среднем 72,8 суток с максимумом в 136 суток, что на 30% превышало данные контроля. При исследовании изменений в тимико-лимфатической и эндокринной системах, включая иммунофенотипирование клеток крови, установлена связь механизмов реализации противоопухолевого эффекта со степенью согласованных лимфопролиферативных перестроек в тимусе, селезенке, крови с массой надпочечников, повышение уровня СДЗ, СД161А, СД45А, увеличение энергообмена лимфоцитов. Очевидно, что влияние цАМФ обеспечивает включение Т, В, НК-клеточных резервов и, одновременно усиливает центральные механизмы передачи информационного поличастотного сигнала СНЧМП в процессах кооперативных когерентных перестроек организма как целостной системы и повышения противоопухолевой резистентности.

ROLE OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES IN MODULATION OF ANTITUMOUR EFFECT OF ELECTROMAGNETIC FIELDS UNDER INFLUENCE ON RATS' BRAIN

A.I. Shikhlyarova, L.P. Barsukova, G.Y. Maryanovskaya, T.P. Protasova, I.A. Resinkova

Federal State Budget Institution "Rostov Research Oncologic Institute"

Ministry of Health and Social Development of Russia, Rostov-on-Don, Russia, rnioi@list.ru

Previously it had been shown that imbalance of energetic, free radical and plastic processes occurring at tumour progression could be prevented by regulatory influence of week ultralow frequency magnetic fields (ULFMF) on brain in specially developed algorithm of influences similar to brain own frequency rhythms. (A.I. Shikhlyarova, 2011). At that we observed increase in cellular density of neurons of senso-motor zone of neocortex with strengthening of their protein synthesis systems and energy supply. The mechanism of information transmission is concerned with conversion, transformation and translation of signal via systems of molecular messengers of cellular regulation, including cyclic adenosine monophosphate (cAMP) (P.V. Simonov, 1990; K.V. Sudakov, 1995). cAMP under influences of ULFMF on the brain of rats with transplantable tumor sarcoma 45 of late terms of development was applied in multidose regime. Efficacy of modulated therapy was confirmed by kinetic parameters. At practically equal primary medium tumour mass in the main and the control (only ULFMF) groups – $2.99 \pm 0.7 \text{ cm}^3$ and $2.95 \pm 0.9 \text{ cm}^3$, correspondingly, we observed negative dynamics of growth after five administrations of cAMP – $1.96 \pm 0.13 \text{ cm}^3$; whereas in the control group it was $2.61 \pm 0.7 \text{ cm}^3$. Difference with primary parameters constituted $\Delta = -1.03 \text{ cm}^3$ and -0.35 cm^3 , i.e. practically 3-fold increase of inhibiting influence of ULFMF + cAMP relative to ULFMF. Mean life-span of the animals receiving cAMP was 72.8 days, with maximum of 136 days, a 30% increase with regard to the control group. Analysis of changes in thymico-lymphatic and endocrine systems, including immunophenotyping of blood cells, showed connection of mechanisms of antitumour effect

realization with the degree of coordinated lymphoproliferative reorganization in thymus, spleen, blood with adrenal mass, increase of CD3, CD161A, CD45A levels, increase of lymphocyte energy exchange. cAMP influence may provide actuation of T, B, NK-cellular reserves and, at the same time, strengthens central mechanisms of transmission of informational poly-frequency signal ULFMF in processes of cooperative coherent reorganizations of the organism as a comprehensive whole and increase of anti-tumour resistance.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПАТТЕРНОВ ВИДОСПЕЦИФИЧЕСКОГО ОБОРОНИТЕЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ КРЫС В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

Шиселова А.Ю.

Учреждение Российской академии наук. Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН,
Москва, Россия; ihna_ann@mail.ru

Целью работы было исследовать основные компоненты оборонительного поведения в критические периоды их формирования в постнатальном онтогенезе. Оценивали проявления активно-оборонительной реакции бегства и пассивно-оборонительной реакции замирания у самцов крыс Вистар в возрасте 20-ти, 25-ти, 35-ти, 40 и 90 дней. После 5-мин адаптации к экспериментальной камере включали громкий звуковой сигнал (продолжительностью 6 сек) и проводили наблюдение за поведением животного до момента замирания и затем - до восстановления двигательной активности. Использовали метод видеонаблюдения с последующей компьютерной обработкой траектории движения животного. Анализировали длину пройденного расстояния, величину скорости движения и ее динамику после включения звонка, латентный период и продолжительность реакции замирания.

Обнаружено, что в каждой возрастной группе животных можно разделить на высоко- и низко-активных в зависимости от двигательной активности до и после звукового стимула. Низко-активные крысы по сравнению с высоко-активными имеют сниженную двигательную активность, на потенциально опасный звуковой стимул у них преобладает пассивно-оборонительная реакция замирания. Динамика оборонительных реакций с 20 по 40 день жизни у высоко- и низко-активных крыс также различна. У высоко-активных крыс статистически значимо изменяются показатели реакции бегства: от 25 к 35 дню жизни увеличиваются пройденное расстояние и скорость побегки, на протяжении всего ювенильного периода возрастает число побегки и временной интервал между ними, уменьшается вариативность длины побегки в ответ на звонок, реакция бегства становится стабильнее. У низко-активных крыс, напротив, изменяется выраженность реакции замирания: ее продолжительность увеличивается на 25-й день жизни и затем снижается к 35-му. Доля низкоактивных крыс в выборке уменьшается от 20-го к 35-му дню жизни, что, видимо, отражает реорганизацию и совершенствование мозговых процессов в процессе онтогенеза. У взрослых 90-дневных крыс показатели оборонительного поведения мало отличаются от 40-дневных, за исключением снижения латентного периода замирания. Важно отметить, что количество корреляционных связей между показателями реакции замирания возрастает на протяжении ювенильного периода к 40-му дню жизни и сохраняется во взрослом возрасте. Таким образом, интеграция компонентов реакций бегства и замирания в единую систему, обеспечивающую оборонительное поведение у крыс, происходит к моменту их половозрелости.

FEATURES OF MATURING PATTERNS OF RATS SPECIES-SPECIFIC DEFENSIVE BEHAVIOR IN POSTNATAL ONTOGENY

Shishelova A.Yu.

Institution of Russian Academy of Sciences. Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology of RAS,
Moscow, Russia; ihna_ann@mail.ru

The aim was to investigate main components of defensive behavior in crucial periods of maturation during postnatal ontogeny. The manifestations of active defensive flight and passive defensive freezing were estimated in Wistar male rats on 20, 25, 35, 40 and 90 postnatal days. After 5-min adaptation to experimental chamber loud sound call with 6 sec duration was presented. Rat behavior was observed from sound call onset to appearance of freezing behavior and during freezing before moving recovery. The method of videotape recording and computer tracking was used. The track length, moving speed and its dynamics after call onset, latent period of freezing appearance and duration of freezing were analyzed.

All rats of every age group were separated by histograms of horizontal activity on high- active (HA) and low-active (LA). LA rats in comparison with HA demonstrated depressed horizontal activity and domination of freezing reaction on potentially dangerous stimulus. There was observed the different dynamics of defense reactions from 20 to 40 postnatal days in HA and LA rats. The components of flight significantly altered in HA rats: track and speed of running increased from 25 to 35 postnatal day, number and time interval between running reactions also increased, variability of running track diminished, flight reaction became stable during juvenile period by 40 day. On the contrary in LA rats the components of passive defensive behavior significantly altered: freezing duration became higher on day 25 and then decreased towards postnatal day 35. The number of LA rats decreased from day 20 to day 35, that probably reflect a reorganization and perfection of developing brain processes in juvenile period. The defensive behavior on sound call in adult 90-day-old rats almost didn't differ from 40-day-old rats with

the exception of freezing latent period diminishing. It is important that the number of correlations between freezing indices elevated during juvenile age to day 40 and retained in adult rats. These results demonstrate that the system integration of defensive behavioral reactions in rats is completed to the sex maturing age.

СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕХОДНОЙ ЗОНЫ МЕЖДУ ЗРИТЕЛЬНЫМИ ПОЛЯМИ 17 И 18 КОРЫ КОШКИ, ВЫЯВЛЕННЫЕ НА НЕОКРАШЕННЫХ СРЕЗАХ МОЗГА

Щкорбатова П.Ю.¹, Любимова А.С.², Топорова С.Н.¹, Алексеенко С.В.¹

¹Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург, Россия,

²Ивановский Государственный университет, Иваново, Россия; polinavet@mail.ru

На границе между зрительными полями 17 и 18 коры расположена переходная зона, в которой дважды в сжатом виде и зеркально симметрично представлена часть ипсилатеральной половины поля зрения глаза. Межполушарные связи клеток этой зоны вместе с клетками близлежащих участков полей 17 и 18 обеспечивают непрерывность отображения двух половин поля зрения в коре головного мозга. В переходной зоне наблюдается постепенное изменение цитоархитектонических характеристик и физиологических свойства нейронов от поля 17 к полю 18. Определение локализации этой зоны на срезах мозга особенно важно при исследовании межполушарных связей и их изменений при разных нарушениях зрительного опыта.

В данной работе приводится описание структуры переходной зоны 17/18, выявляемой на неокрашенных срезах. Неокрашенные срезы мозга кошек фотографировали в светлом поле микроскопа. С целью подтверждения локализации переходной зоны эти же срезы в дальнейшем окрашивали стандартными, относительно трудоемкими методами (Ниссля и Клювера-Баррера). На изображениях неокрашенных срезов мозга измеряли оптическую плотность в слое 4 полей 17 и 18. Этот слой входящих генкулятных афферентов вследствие сильной миелинизации имеет вид темной полосы [Boyd, Matsubara, 2005]. Обнаружено, что оптическая плотность в поле 17 имеет постоянный уровень, затем происходит ее повышение в области переходной зоны, которое продолжается и в поле 18 вплоть до его латеральной границы. Однако, наиболее резкое изменение оптической плотности (в 1,5 раза на протяжении 1-1,5 мм) происходит в области переходной зоны 17/18. Таким образом, локализацию переходной зоны 17/18 можно определить по изменению оптической плотности в слое 4 коры на изображениях неокрашенных срезов мозга.

STRUCTURAL CHARACTERISTICS OF TRANSITION ZONE BETWEEN CORTICAL VISUAL AREAS 17 AND 18 IN CAT, REVEALED ON UNSTAINED BRAIN SECTIONS

Shkorbatova P. Y.¹, Lubimova A. S.², Toporova S. N.¹, Alexeenko S. V.¹

¹Pavlov Institute of Physiology RAS, St.-Petersburg, Russia; polinavet@mail.ru

²Ivanovo State University, Ivanovo, Russia

On the boundary between visual cortical areas 17 and 18 there is the transition zone, where the portion of ipsilateral half of visual field is compressed, twice and mirror symmetrically represented. Interhemispheric connection of cells in this zone together with cells in adjacent regions of areas 17 and 18 provide for continuity of representation of two halves of visual field in the cortex. In transition zone there is a gradual change of cytoarchitectonic characteristics and physiological properties of neurons from area 17 to area 18. To determine a location of this zone in brain sections is important for study of interhemispheric connections and their changes following of different visual experience impairments.

In the present work the description of transition zone 17/18 structure, identified on unstained sections, is given. The unstained sections of cat's cortex were photographed in light field microscope. For confirmation of location of transition zone the same sections then were stained with standard relatively time-consuming methods (Nissl and Klüver-Barrera). On the pictures of unstained sections the optical density in layer 4 of areas 17 and 18 was measured. This layer of incoming geniculate afferents looks as a dark band because of strong myelinization [Boyd, Matsubara, 2005]. We found the optical density in area 17 to have a fixed level, it starts to increase in the transition zone and continues to increase in area 18 until its lateral boundary. However, most dramatic change of optical density (in 1, 5 times through 1-1, 5 mm) takes place in transition zone 17/18. Thus, it is possible to determine the localization of the transition zone 17/18 basing on the changes of the optical density in layer 4 in unstained cortical sections.

ИЗМЕНЕНИЯ СТАБИЛОГРАММЫ У ПАЦИЕНТОВ НА РАННЕЙ СТАДИИ БОЛЕЗНИ ПАРКИНСОНА

Шлыков В.Ю., Левик Ю.С., Киреева Т.Б.

Федеральное государственное учреждение науки Институт проблем передачи информации РАН им. А.А. Харкевича Москва, Россия; shlykov@iitp.ru

Болезнь Паркинсона (БП) - тяжелое заболевание головного мозга связанное с дегенерацией нейронов, вырабатывающих и накапливающих дофамин. Заболевание развивается продолжительное время латентно и может не проявляться в течение нескольких лет. Поэтому постановка диагноза на начальной стадии заболевания является важной для эффективного лечения. Обычно первыми клиническими симптомами проявления БП в двигательной сфере являются брадикинезия, мышечная ригидность, тремор покоя ослабление постуральных рефлексов. Изменение состояния структур и систем головного мозга начиная с мышц и кончая корковыми отделами головного мозга, находит отражение в процессе поддержания человеком вертикальной позы.

Одним из подходов к выявлению ранних признаков болезни Паркинсона могли являться нарушения в регулировании вертикальной позы.

Для выявления скрытых нарушений в работе механизмов позного контроля исследовались стабิโลграфические показатели при поддержании вертикальной позы в покое, при изменении положения

тела во время отслеживания перемещения цели на экране монитора и пробы с вибрационным воздействием.

Было обследовано 40 человек (21 мужчина и 19 женщин) от 43 до 73 лет (средний возраст 58 лет) с давностью заболевания от 0,5 до 9 лет. Первая группа («ранние» БП) состояла из 23 больных, стадия 1,0 - 1,5 по H&Y без постуральной неустойчивости. Вторая группа («поздние» БП) – 17 пациентов стадия 2,0 - 2,5 по H&Y. Результаты обследований на пациентах сравнивались с данными, полученными на здоровых людях (численность группы 14 человек, средний возраст 58 лет). •Для регистрации и обработки стабิโลграмм использовался компьютерно-стабิโลграфический комплекс «Стабилан-01-2-13». Поддержание равновесия исследовалось в покое (проба Ромберга), при произвольном перемещении центра давления (тесты «мячики» и «ступеньки») и при вибрационной стимуляции икроножных мышц. Использовали классические параметры стабิโลграммы: длины фронтальной и сагиттальной стабิโลграммы, скорость перемещения центра давления, скорость изменения площади стабิโลграммы, а также векторные – качество функции равновесия (КФР), коэффициент резкого изменения направления движения (КРИНД) и нормированная площадь векторограммы (НВП). Во всех пробах показатели стабิโลграммы у БП отличались от контрольной группы, особенно при закрытых глазах. При спокойном стоянии в этих условиях средняя линейная скорость перемещения ЦД у больных больше по сравнению с контрольной группой, тогда как при открытых – отличия были менее выражены. КФР у больных оказался ниже в 2 раза, а КРИНД выше в 4 раза, чем у здоровых.

При отслеживании пациентами перемещения мишени по экрану, амплитуда и скорость движения ЦД были меньше, а латентные периоды – больше чем в контрольной группе.

Здоровые оказались более чувствительны к воздействию вибрации. У пациентов было трудно вызвать отклонение корпуса, вместе с тем, у некоторых вибрация вызывала большие колебания положения ЦД и позную неустойчивость, нехарактерную для здоровых.

Проведённые исследования показывают, что пациенты отличаются от здоровых по большинству выбранных показателей в сторону ухудшения. Различия наблюдались у пациентов с БП как на ранней, так и на поздних стадиях заболевания.

Полученные результаты дают основания полагать, что стабิโลграфические методики, отличающиеся неинвазивным методом, простотой регистрации и дешёвизной могут быть перспективны с точки зрения использования их для ранней диагностики болезни Паркинсона.

Работа поддержана программой Президиума РАН «Фундаментальные науки - медицине».

CHANGES OF STABILOGRAM IN PATIENTS AT THE EARLY STAGE OF PARKINSON'S DISEASE

Shlykov V.U, Levik J.S., Kireeva T.B.

Federal official science of Institute of problems of information transmission of the Russian Academy of Sciences of
A.A. Harkevicha Moscow, Russia; shlykov@iitp.ru

Parkinson's disease (PD) is a serious brain disorder, connected with a degeneration of the neurons of the basal ganglia developing and accumulating dopamine.

Disease develops long time in latency form and can not be shown within several years. Therefore diagnosis statement at an initial stage of disease is important for effective treatment. Usually the first clinical symptoms of PD is characterized by the akinesia, muscular rigidity, resting tremor and postural disbalance. Change of a condition of structures and systems of a brain since muscles and finishing a cortex, finds reflection in the course of maintenance by the subject of a vertical posture.

We decided to reveal manifestation of early signs of illness of Parkinson's disorder in regulation of a vertical posture.

For revealing of the latent infringements in work of mechanisms postural control were investigated parameters of stabiligram at maintenance of a vertical pose in rest, at change of position of a body during tracing of moving of the purpose on the screen of the monitor and test with influence of vibrostimulation muscles of leg.

40 subjects (21 males and 19 females) with a mean age of 58 years (range 43 - 73 years). with prescription of disease from 0,5 till 9 years have been surveyed. The first group ("early" PD) consisted of 23 patients, a stage 1,0-1,5 on H&Y without postural instability. The second group ("late" PD) – 17 patients a stage 2,0 - 2,5 on H&Y. Results of investigation on patients were compared to the data received on healthy people (number of group of 14 subjects, middle age of 58 years). The computer force plate complex "Stabilan-01-2-13". was used for registration and processings stabiligram. Balance maintenance was investigated in rest (Romberg test), at voluntary moving of the center of pressure (CoP) (tests "balls" and "steps") and at involuntary moving of the center of pressure (CoP) after vibration of soleus and gastrocnemius muscles. We used classical parameters stabilogram: lengths of frontal and sagittal stabiligram, speed of moving of the (CoP), speed of change of the stabiligram area, and also vector – quality of function of balance (QFB), factor of sharp change of a direction of movement (CDM) and normalized the area of vectorogram (NAV).

All patients with PD had difference from control group in all tests indicators, especially at the closed eyes. At quiet standing in these conditions average linear speed of moving (CoP) at patients is more in comparison with control group whereas at opened – differences have been less expressed. QFB at patients it has appeared more low in 2 times, and CDM above in 4 times, than at healthy.

At tracing by patients of moving of a target on the screen, the amplitude and speed of movement (CoP) were less, and the latent periods – it is more than in control group.

Healthy subjects have appeared are more sensitive to vibration influence. It was difficult to cause a case deviation in patients, at the same time, vibration caused the big fluctuations of position (CoP) in some and postural instability, uncharacteristic for the healthy. Carried out researches have shown, that patients differ from healthy on the majority of the chosen parameters aside deterioration. Distinctions were observed at patients with PD both on early, and at recent stages of disease.

The received results suggest, that stabilographic procedures differing noninvasive method, simplicity of registration and cheapness can be perspective from the point of view of their use for early diagnostics of illness of Parkinson's. *Work is supported by the program of Presidium of the Russian Academy of Science « Fundamental sciences - medicine ».*

КОМБИНИРОВАННОЕ ДЕЙСТВИЕ ФАКТОРОВ КОСМИЧЕСКОГО ПОЛЕТА, МОДЕЛИРУЕМЫХ В НАЗЕМНЫХ ЭКСПЕРИМЕНТАХ, НА ПОВЕДЕНИЕ МЕЛКИХ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ И ОБМЕН МОНОАМИНОВ В РАЗЛИЧНЫХ СТРУКТУРАХ МОЗГА

Штемберг А.С.¹, Базян А.С.², Кудрин В.С.³

¹Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Государственный научный центр РФ – Институт медико-биологических проблем РАН, Москва, Россия; ²Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, Москва, Россия; ³Учреждение Российской академии медицинских наук Научно-исследовательский институт фармакологии имени В.В. Закусова РАМН, Москва, Россия; andrei_shtemberg@mail.ru

Результаты проведенных экспериментальных исследований по воздействию на поведение крыс ионизирующих излучений в разных дозах в сочетании с различными формами двигательной депривации - антиортостатической гиподинамии (АнОГ) и гипокинезии различной продолжительности свидетельствуют о том, что характер формирования и устойчивость различных форм поведения существенно различается при разных формах и режимах динамических и кинетических нагрузок (в частности, прямо зависит от того, на какую стадию адаптационного синдрома приходится воздействие). Характер взаимной модификации изученных факторов также зависит от этих условий. В целом двигательная депривация приводит к более существенным нарушениям, чем воздействие гамма-излучения, даже в сублетальных дозах.

Исследование комбинированного влияния факторов космического полета, моделируемых в наземных условиях - АнОГ и перегрузки, создаваемой с помощью вращения на центрифуге, на дискриминантное обучение мышей и концентрацию моноаминов и их метаболитов в некоторых структурах мозга, показало, что экспериментальные воздействия приводили к определенному ускорению формирования двигательного поведенческого стереотипа, лежащего в основе дискриминантного пищевого обучения. Это происходило на фоне более слабой пищевой мотивации экспериментальных животных, по сравнению с контрольными. Вероятно, этот эффект можно отнести на счет так называемого «сужения внимания». Это происходит за счет подавления исполнительных механизмов двигательной и ориентировочно-исследовательской активности, снижающего афферентную генерализацию. Исследование концентрации моноаминов и их метаболитов в префронтальной коре, гипоталамусе, стриатуме и мозжечке выявили значительную интенсификацию метаболизма серотонина, в отличие от такового катехоламинов. Поведенческие результаты обсуждаются с позиции возникновения эмоционально-отрицательного состояния, связанного с активностью серотонинергической системы префронтальной коры («принятие решения», направленное на избавление от отрицательного состояния) и реализации целенаправленного поведения («выбор действия» в виде получения награды – пищи), реализуемое нейронными сетями стриатума и мозжечка. Такая реакция возможна и на фоне слабой пищевой мотивации.

THE COMBINED EFFECT OF SPACE FACTORS MODELING IN THE GROUND EXPERIMENTS ON SMALL LABORATORY ANIMALS BEHAVIOR AND MONOAMINES METABOLISM IN THE DIFFERENT BRAIN STRUCTURES

Shtemberg A.S.¹, Bazyan A.S.², Kudrin V.S.³

¹Institute of Biomedical Problems RAS, Moscow, Russia; ²Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology RAS, Moscow, Russia; ³Research Institute of Pharmacology RAMS, Moscow, Russia; andrei_shtemberg@mail.ru

The experimental investigations of combined effects of ionizing radiation in different doses and the different forms of motor deprivation – antiorthostatic hypodynamia (AnOH) and hypokinesia of the different duration on rats behavior show that formation and resistance of different forms of behavior significantly depends on kinetic and dynamic deprivation forms and duration (especially, the stage of the general adaptation syndrome is importance). The character of these factors effects mutual modification also depends on these conditions. Generally, the motor deprivation provokes more significantly behavior disturbances than gamma-irradiation even in sublethal doses.

The investigation of space factors modeling in ground experiments (AnOH and G force in centrifuge) combined effects on the mice discrimination learning and monoamines and their metabolites concentration in some brain structures shows that these experimental influences provoke some increasing of motor behavioral stereotype forming and discrimination learning. The experimental animals had weak food motivation in comparison with control animals. Probably, this effect may be explain by effect became known as “constriction of attention”. This effect bases on the suppression of motor and exploration activity executive mechanisms that decreasing the afferent generalization. The investigation of monoamines and their metabolites concentration in prefrontal cortex, hypothalamus, striatum and cerebellum shows the significant intensification of serotonin metabolism in contrast to catecholamine metabolism. The results of the behavioral investigations are discuss from the perspective of genesis

of the emotional negative condition that determines by prefrontal cortex serotonergic system activity ("come to decision" that aimed at liquidation of emotional negative condition) and the purposeful behavior realization ("the choice of action" by way of recompense – food receiving) that realizes by neurons reticulum in striatum and cerebellum. Such reaction is possible also at the time when the food motivation is weak.

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ СТИМУЛЯЦИИ НА КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ ССП РЕТИКУЛЯРНОГО ЯДРА ТАЛАМУСА И ЗРИТЕЛЬНОЙ КОРЫ, СВЯЗАННЫЙ С НЕПРОИЗВОЛЬНЫМ ВНИМАНИЕМ

Шульга Е.Л., Тумасова Н.К.

Южный федеральный университет, НИИ нейрокибернетики им. А.Б.Когана,
Ростов-на-Дону, Россия, els7036@mail.ru

Исследовалось влияние применения комплексной стимуляции на компонентный состав ССП, ответственный за непроизвольное внимание (компоненты N1 P2 N2) и их динамику в зрительной коре обоих полушарий и ретикулярных ядрах левого и правого таламуса мозга кошки. Для привлечения внимания к зрительным стимулам использовалась электрокожная стимуляция верхней передней кромки ушной раковины электростимулами, совпадающими по времени со зрительной стимуляцией. Величины амплитуд исследуемых компонентов ССП сравнивались с контрольными величинами, полученными при применении только зрительной стимуляции. Методика экспериментов не противоречила нормам биомедицинской этики.

Выявлено правополушарное доминирование компонента P2 и рост амплитуды компонента N1 в условиях комплексной стимуляции, как в зрительной коре, так и в ретикулярном ядре таламуса, по сравнению с контролем и доминирование амплитуд компонента N2 в ретикулярном ядре левого таламуса, что может говорить о расширении ресурсной базы непроизвольного внимания за счет привлечения резервов произвольного внимания при комплексировании раздражителей.

Сопоставление изменений компонентного состава ССП зрительной коры и NR таламуса в норме и при комплексной стимуляции показало достоверное доминирование амплитуды компонента N1 в ядре по сравнению со зрительной корой в норме и еще большее ее увеличение при применении комплексной стимуляции, как в левом, так и в правом таламусах, и, наоборот, доминирование амплитуды компонента N2 в зрительной коре по сравнению с ретикулярным ядром в норме и отсутствие различий этих величин при комплексной стимуляции.

Можно полагать, что в динамике амплитуд компонентов N1и N2 ретикулярного таламического ядра отражаются те возбудительные процессы, которые складываются в нем под влиянием, как простой, так и комплексной стимуляции. Они предшествуют по временным характеристикам развитию комплекса компонентов ССП, ответственных за непроизвольное внимание в теменно-каудальных отделах коры и тесно связаны с последующей регуляцией сенсорного потока, направляемого в эти отделы, обеспечивая тем самым сенсорный вход в систему внимания и возможно его частичное ограничение.

NEUROPHYSIOLOGY OF SENSORY SYSTEMS EFFECT OF STIMULATION ON THE COMPLEX COMPONENT OF THE SSP OF THE RETICULAR NUCLEUS OF THE THALAMUS AND VISUAL CORTEX, ASSOCIATED WITH INVOLUNTARY ATTENTION

Shulga E.L., Tumasova N.K.

Southern Federal University, Institute Neurocybernetics. AB Kogan, Rostov-on-Don, Russia, els7036@mail.ru

We studied the effect of stimulation on the complex component structure of the ERP is responsible for involuntary attention (components N1, P2, N2) and its dynamics in the visual cortex and in the reticular nucleus of the thalamus in both hemispheres of the brain cats. To draw attention to the visual stimuli used electro-stimulation of the upper front edge of the ear electrostimulami coinciding in time with visual stimulation. Amplitudes of the studied ERP components were compared with control values obtained when using only visual stimulation. Experimental method is incompatible with the norms of biomedical ethics.

Right-hemisphere dominance component identified P2 and N1 amplitude growth component in the complex stimulation in the visual cortex and in the reticular nucleus of the thalamus compared with controls and left hemisphere dominance of the amplitudes of the N2 component of the reticular nucleus. This may indicate the expansion of the resource base of involuntary attention by drawing attention to any provisions in the aggregation of stimuli.

Comparison of changes in the component composition of the MSP visual cortex and the reticular nucleus of the thalamus in normal and complex stimulation showed significant dominance of the amplitude of the component N1 at nucleus is normal in both hemispheres. An even greater increase in amplitude occurs in the application of complex stimulation. The amplitude of the N2 component dominates in the visual cortex compared with the reticular nucleus are normal. These differences are absent in the complex stimulation.

We can assume that the dynamics of the amplitudes of the components of thalamic reticular N1и N2 nucleus reflects excitatory processes characteristic of simple and complex stimulation. They are preceded by the develop-

ment of complex temporal characteristics of ERP components are responsible for involuntary attention in parietal-caudal cortex. These processes are closely linked with the subsequent regulation of sensory input that is submitted to these brain regions. This provides a sensory input to the system attention and possibly a partial restriction.

ДЕЙСТВИЕ ФЕНИБУТА - ДЕРИВАТА ГАМК НА ВЫРАБОТКУ ОБОРОНИТЕЛЬНЫХ И ТОРМОЗНЫХ УСЛОВНЫХ РЕФЛЕКСОВ

¹Шульгина Г.И., ²Бережная Д.А., ²Зяблицева Е.А., ³Парфентьев Н.А.

¹Учреждение Российской академии наук Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, Москва, Россия. ²Военный Университет МО РФ, Москва, Россия, ³ВНИИ ОФИ Москва, Россия
Shulgina@mail.ru

Ранее было показано, что особенностью действия фенибута при обучении кроликов является усиление на его фоне не только тормозных, но и возбуждающих компонентов реакций нейронов коры мозга и на подкрепляемые и не подкрепляемые вспышки света, а также на болевой подкрепляющий стимул. При однократном и хроническом введении фенибута различие тормозных и активирующих раздражителей улучшается вследствие большего снижения вероятности движений на тормозные раздражители, чем в контроле (Шульгина, 2008; Шульгина и соавт. 2009). Проведено исследование влияния фенибута (40 мг на кг в 1,5 мл физиологического раствора, п/к) на выработку оборонительных и тормозных условных рефлексов у крыс в свободном поведении по сравнению с динамикой их выработки у контрольной группы, которым вводили физиологический раствор. Регистрировали время движений крыс в межсигнальные периоды и в ответ на подкрепляемые (два надпороговых удара тока через пол клетки) и неподкрепляемые (включаемые на фоне условного тормоза – непрерывного света) вспышки света. Были выявлены существенные отличия динамики поведения крыс от поведения кроликов в сходных условиях обучения. У большинства крыс наблюдалось повышение уровня двигательной активности в ответах на неподкрепляемые вспышки света по сравнению с таковым в межсигнальные периоды. Причем, на фоне введения фенибута крысы двигались по времени больше, чем в контрольной группе. Объяснение полученных результатов определяется фенологическими особенностями подопытных животных. Как известно, крысы в опасной ситуации проявляют особый тип рефлекса – замирание. В условиях наших опытов оба фактора: 1) условный тормоз, сигнализирующий об отмене болевого подкрепления, и 2) введение фенибута, обладающего свойствами анксиолитика, у большинства крыс снимали тревогу и вызывали (или облегчали) ориентировочно-исследовательское поведение в камере, что подтверждается и визуальным наблюдением хода опыта. Полученные результаты согласуются с данными о неоднозначном действии при обучении повышения уровня активности ГАМКергической системы на активность нейронов коры головного мозга кроликов и дают объяснение благоприятного действия фенибута на состояние больных с нарушением взаимодействия возбуждающих и тормозных процессов.

THE EFFECT OF PHENIBUT - DERIVATE OF GAMK ON ACQUISITION OF DEFENSIVE AND INHIBITORY PAVLOVIAN REFLEXES IN RABBIT AND RAT

¹Shulgina G. I., ²Berezhnaya D. A., ²Ziablitseva E. A., ³Parfentyev N. A.

¹Institution of Russian Academy of Sciences Institute of higher nervous activity and neurophysiology, Moscow, Russia. ²Military University of MO of RF, Moscow, Russia. ³VNII OFI Moscow, Russia, Shulgina@mail.ru

Earlier it was shown, that the peculiar properties of action of phenibut. by learning of rabbits was strengthening on his background of not only inhibitory but also of excitative components of reactions of cortex neurons to the reinforced and unreinforced flashes of light and also to a painful reinforcing stimulus. Distinction of behavior between inhibitory and activating conditioned stimuli at single and at chronic introduction of phenibut got better here, as a result of greater decrease of the probability of the motions to the inhibitory stimuli, than in a control (Shulgina, 2008; Shulgina et al., 2009).

Research of influence of phenibut (40 mgs on kg in 1,5 mls of physiological solution, u/c) is conducted on acquisition defensive and inhibitory reflexes in rats in free behavior as compared to a dynamics their acquisition at a control, which only physiological solution was entered. It was registered time of motion activity of rats in intersignal periods and in response to the reinforced and unreinforced (included on a background a conditional inhibitor - continuous light) flashes of light. The substantial differences of dynamics of behavior of rats were educed from behavior of rabbits in the similar conditions of learning. At most rats there was an increase of level of motion activity in answers for the unreinforced flashes of light as compared to such in intersignal periods, both in control and in experience. On a background introduction of phenibut rats moved at times more than in a control group. Explanation of the obtained results is determined by the phenological features of experimental animals. As is generally known, rats in a near-accident show the special type of reflex – freezing. In the conditions of our experiments there are both factors: 1) conditional inhibitor, signaling about abolition of painful reinforcement, and 2) introduction of phenibut, that possesses anxiolytik properties, at most rats took off an alarm and caused (or facilitated) orientative-trying behavior in a chamber, that confirmed by the visual supervision of experience. Obtained data do agree with aforecited information about ambiguous effects GABAergic system on level of cortical neurons activity by learning and give explanation of favourable action of medicine phenibut on the state of patients with pathologic violation of excitative and inhibitory processes mutual.

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ВОДИТЕЛЕЙ С НЕБЛАГОПРИЯТНЫМ ПРОГНОЗОМ БЕЗАВАРИЙНОЙ РАБОТЫ

Щебланов В.Ю., Бобров А.Ф., Митин И.Н.

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И.Бурназяна» ФМБА России, Москва, Россия, 60k1234@mail.ru

В рамках ФЦП «Повышение безопасности дорожного движения в 2006 - 2012 годах» на автотранспортных предприятиях Ставропольского края проведен комплекс многоуровневых экспериментальных исследований с целью научного обоснования необходимости включения в систему медицинских осмотров психофизиологических методик, направленных на определение психофизиологической адаптации профессиональных водителей автотранспортных средств. Обследовано 802 водителя, которые были поделены на группы по профессиональным категориям: возрасту и стажу работы. Из общей выборки были выделены 128 водителей всех возрастов и профессиональных категорий, ставших участниками ДТП за год. Для оценки базовой неспецифической операторской работоспособности и функционального состояния ЦНС, применялась методика «Сложная зрительно-моторная реакция» (СЗМР). Особенности напряжения адаптационных механизмов основных систем организма в целом и функционального состояния сердечно-сосудистой системы (ССС) оценивались с помощью методики «Вариабельность сердечного ритма» (ВСР) до и после выполнения нагрузочных функциональных проб. Исследование личностных особенностей и оценка актуального психического состояния проводилось с помощью психодиагностических методик – ММИЛ и 16-ФЛО, а также «Прогрессивные матрицы Дж. Равена». Показано, что водители - участники ДТП в условиях резкого увеличения количества ошибок при реализации теста СЗМР на фоне выполнения нагрузочных проб, демонстрируют достоверное, в сравнении с общей выборкой водителей, увеличение уровня напряжения регуляторных механизмов, отражающего большую психофизиологическую «цену» деятельности. При разрешении дорожных ситуаций это в результате может явиться причиной ДТП. Данной категории водителей, свойственны следующие индивидуально-личностные качества: импульсивность, демонстративное поведение, дефицит внимания, склонность к риску и переоценке своих возможностей, выраженные экстрапунитивные реакции и фрустрационное напряжение, наличие которых может явиться основанием для неблагоприятного прогноза безаварийной работы.

Таким образом, исследование водителей ряда автотранспортных предприятий показало необходимость включения психофизиологического обследования во все этапы медицинского осмотра этого профессионального контингента. При поступлении на работу и на этапе ежегодного медицинского осмотра рекомендуется в состав методических средств включать как психодиагностические (ММИЛ, 16-ФЛО и «Прогрессивные матрицы Дж. Равена»), так и психофизиологические методики (СЗМР и ВСР), реализуемые особенно эффективно на фоне функциональных проб.

ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ У ЛИЦ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ ВТОРОГО ТИПА, ПРОЖИВАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

Щёголева Л.С., Арасланова Л.И.

Учреждение Российской академии наук Институт физиологии природных адаптаций Уральского отделения РАН (ИФПА УрО РАН), Архангельск, Россия, eli1255@ya.ru

Известно, что при сахарном диабете второго типа механизм повреждения связан с иммунологическими нарушениями в организме больного.

Пинежский район относится к районам крайнего Севера, Архангельской области, где климат характеризуется как дискомфортный.

Проведено обследование 21 человека с сахарным диабетом второго типа (СД2), из них: 4 мужчины и 16 женщин в возрасте 48 - 80 лет. Изучены: гемограмма, фагоцитарная активность нейтрофилов, проведено фенотипирование лимфоцитов с рецепторами CD3⁺, CD5⁺, CD8⁺, CD10⁺, CD25⁺, CD71⁺, HLA-DR⁺.

Анализ показал, что у 50,30±1,95% (СД2) установлено снижение процента активных фагоцитов без компенсаторной реакции увеличения интенсивности фагоцитоза (5,17±0,29) на фоне увеличения концентрации клеток CD10⁺ (0,72±0,10·10⁹ кл/л), отражающих лимфолиферацию.

У 20% обследуемых лиц наблюдается лимфоцитоз, повышенные уровни моноцитов (15%) и эозинофилов (10%).

Дефицит общего содержания всех Т-клеток CD5⁺ выявлен у 95% лиц и составил 0,75±0,08·10⁹ кл/л. При этом у 20% лиц выявлен Т-клеточный резерв в среднем 0,02-0,05±0,01·10⁹ кл/л (p<0,05).

Содержание клеток с рецептором к трансферрину (CD71⁺) в среднем составляет 0,70±0,08·10⁹ кл/л, что превышает общепринятые физиологические нормы почти в 1,5 раза у 65% обследованных лиц.

Средняя концентрация лимфоцитов с антигенным маркером HLA-DR⁺ составляет 0,68±0,09·10⁹ кл/л. Низкое содержание лимфоцитов с рецептором к главному комплексу гистосовместимости класса II выявлено у 10% обследуемых лиц, в то время, как повышенное содержание указанных клеток зафиксировано у 55% обследуемых.

У 5-20% северян с диагнозом сахарный диабет второго типа, имеющих повышение уровня зрелых функционально активных Т-клеток представлено клетками с антигенным маркером CD8⁺ (r=0,92, p<0,001) на фоне значительного роста концентраций клеток с маркерами CD25⁺, CD71⁺ и HLA-DR⁺ (в 55-70% случаев соответственно).

IMMUNOLOGICAL CHANGES IN INSULIN-RESISTANCE DIABETES MELLITUS NORTH HABITANTS

Schyogoleva L.S., Araslanova L.I.

Institute of Environmental Physiology Ural Branch RAS, Archangelsk, Russia, eli1255@ya.ru

It's known that mechanisms of insulin-resistance diabetes mellitus accorded with immunological disturbances in organism.

Pinezhsky region is a Northland territory of Archangelsk oblast with discomfort climate.

21 patients aged 48-80 years (4 men and 16 women) with insulin-resistance diabetes mellitus were investigated. It was analyzed: hemogram, phagocytic activity, lymphocyte phenotyping with receptors to CD3⁺, CD5⁺, CD8⁺, CD10⁺, CD25⁺, CD71⁺, HLA-DR⁺.

In results we revealed that 50,30±1,95% patients has decreasing of phagocytic activity without compensatory phagocytosis intensity (5,17±0,29) but CD10⁺ levels that shown to lymphoproliferation were increased (0,72±0,10·10⁹ cell/l).

At 20% person we observe lymphocytosis, monocytosis (15%) and eosinophil increasing (10%).

In another side, we detect total T-cell (CD5⁺) deficiency (95% person; mean 0,75±0,08·10⁹ cell/l). Herewith, at 20% patients were revealed T-cell reserve (mean 0,02-0,05±0,01·10⁹ cell/l; p<0,05).

A number of cell with transferrin receptor (CD71⁺) were 0,70±0,08·10⁹ cell/l and override normal physiological limits in 1,5 times at 65% person.

The mean of lymphocyte concentration with antigen marker HLA-DR⁺ were 0,68±0,09·10⁹ cell/l. The low number of lymphocyte with major histocompatibility complex receptor II detected at 10% patients but higher number of lymphocyte with major histocompatibility complex receptor II detected at 55% men.

A lot of people in Northland territory that suffer from insulin-resistance diabetes mellitus (5-20%) have increasing of mature functional T-cell with antigen marker CD8⁺ (r=0,92, p<0,001) against the background of CD25⁺, CD71⁺ and HLA-DR⁺ increasing (55-70% person, correspondingly).

НЕЙРОХИМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ, ИНДУЦИРОВАННЫЕ СУДОРОГОЙ В ГЛУТАМАТЕРГИЧЕСКИХ НЕЙРОНАХ ГИППОКАМПА КРЫС

Щипакина Т.Г., Савина Т.А.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт теоретической и экспериментальной биофизики Российской академии наук, Пущино, Россия; shchipakina@mail.ru

На модели наследственных аудиогенных судорог (АС) крыс линии Крушинского-Молодкиной (КМ) показано, что Ca²⁺/кальмодулин-зависимая протеинкиназа II (CaMKII) и AMPA-подтип глутаматных рецепторов являются важнейшими составляющими функционального комплекса, модулирующего эффективность синаптической передачи в глутаматергических синапсах гиппокампа. Выявлено, что в гиппокампе крыс линии КМ соотношение нейроспецифических субъединиц CaMKII альфа:бета=6:1, в то время как в гиппокампе крыс Вистар, не чувствительных к АС оно равно 3:1. Хотя активность CaMKII между группами не различалась, полученные данные предполагают существенные различия в кинетике активации и компарментализации фермента. В то же время, уровень GluR1-субъединицы AMPA-рецепторов в гиппокампе крыс линии КМ повышен на 70%, но степень фосфорилирования GluR1 по Ser831 (вызывает увеличение проводимости канала рецептора) ниже, чем у Вистар. Можно сделать вывод, что особенности экспрессии субъединиц CaMKII и GluR1 в гиппокампе крыс линии КМ определяют повышенную "судорожную готовность" за счет увеличения уровня GluR1-гомомерных Ca²⁺-проницаемых AMPA-рецепторов и дисрегуляции взаимодействий между CaMKII и AMPA-рецепторами. Также показано, что функциональные изменения, вызываемые судорогами различной кратности существенно различаются. Был проведен сравнительный анализ содержания субъединиц CaMKII и фосфо-GluR1 в течение 14 суток после 1, 5 и 20 судорог (1АС, 5АС и 20АС). Выявлено, что через 3 суток после 1АС уровень бета-CaMKII повышался на 56%, что коррелировало с увеличением фосфорилирования GluR1. При хронических судорогах наблюдались изменения иного характера. Так, в период 1-3 сутки после последней судороги при 5АС содержание бета-CaMKII значительно снижалось, но возвращалось к контрольному значению к 14 дню. Фосфорилирование GluR1 достоверно повышалось в гиппокампе крыс линии КМ только через 1 сутки после окончания 5АС, что свидетельствует о значительной активации адаптивных механизмов на уровне AMPA-рецепторного комплекса, препятствующих генерализации и поддержанию нейрональной гиперовозбудимости. Через 3 суток после 20АС содержание бета-CaMKII в гиппокампе крыс линии КМ также снижалось, однако уровень GluR1 при этом повышался в 2 раза, что может указывать на создание очага гиперовозбудимости в нейрональных сетях гиппокампа, вызываемого хроническим судорожным воздействием. Таким образом, на основании полученных результатов можно заключить, что характер индуцируемых судорогой нейрохимических изменений (проконвульсантный или компенсаторный) зависит от кратности судорожных воздействий, обеспечивая длительное (до 14 дней) функциональное "перенастраивание" нейронов гиппокампа. Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант №09-04-01254 и ФЦП "Научные и научно-педагогические кадры инновационной России" на 2009-2013 гг., № П610.

NEUROCHEMICAL MODIFICATIONS IN GLUTAMATERGIC NEURONS OF RAT HIPPOCAMPUS INDUCED BY SEIZURE

Shchipakina T.G., Savina T.A.

Institute of Theoretical and Experimental Biophysics of the Russian Academy of Science, Pushchino, Russia; shchipakina@mail.ru

Using audiogenic fits of Krushinsky-Molodkina rats (KM rats, genetically prone to audiogenic seizures) we have shown that Ca²⁺/calmodulin-dependent protein kinase type II (CaMKII) and AMPA receptors form of functional receptor complex to modulating of neuronal plasticity in glutamatergic synapses of rat hippocampus. It has been shown that a ratio of α/β subunits in CaMKII in hippocampus of KM rats and control Wistar rats was different (α:β=6:1 and 3:1, respectively). The CaMKII activity between experimental animal groups was not

different. Reduction in β -CaMKII in KM hippocampus may induce the changes in activation kinetics of protein kinase and decrease the anchoring CaMKII near its protein targets. These results correlate with reduction of Ca^{2+} /calmodulin-dependent GluR1 phosphorylation in hippocampus of KM rats, but the GluR1 level in hippocampus of KM rats was increased on 70%. It is known that phosphorylation GluR1 on Ser831 leads to increase the ionic conductance through channel formed GluR1-subunits. It may conclude that subunit composition of CaMKII and GluR1 expression in hippocampus KM rats determine hippocampal elevated neuronal hyperexcitability through increasing level of GluR1-homomeric Ca^{2+} -permeable AMPA receptors and dysregulation between CaMKII and AMPA receptors. Additionally, we have shown that interaction between CaMKII and AMPA receptors is able to determine the functional neuronal activity. We analysed the levels of CaMKII and GluR1 in hippocampus of KM rats during 14 days after single audiogenic seizure, 5 and 20 seizures (1AS, 5AS and 20AS). The level β -CaMKII in hippocampus of naive KM rats (without audiogenic fits) and KM rats in 1 day after 1AS was not different, but it was increased on 56% in 3 days after convulsive fit. The activity of CaMKII from 1 to 3 days was increased and correlated with increasing of GluR1 phosphorylation in 3 days after 1AS. On the contrary, the level of β -CaMKII was decreased within 1-3 days after 5AS, but it was not different from the control ones in 14 days from past convulsion fit. In addition, it was shown the increasing level phospho-GluR1 in 1 day after 5AS only. These results evidence of more significant (in contrast with single seizure) activation of adaptive mechanisms of neuronal plasticity with involvement of AMPA receptors. Presumably, these modifications may prevent generalization and maintenance of neuronal hyperexcitability in depending on number of seizures. It is likely that activation of these mechanisms depends on the number of convulsion fits. Indeed, the level β -CaMKII in 3 days after 20AS was decreased (just as after 5AS), but the level of GluR1 was increased twice as much that indicate to neuronal hyperexcitability in hippocampus of KM rats. These results allow us to make a conclusion that seizure induce of neurochemical modifications, and its character (proconvulsive or adaptive) is depending on number fits mainly. Thereby, seizures provide long-lasting (14 days) functional metaplasticity changes in hippocampal neurons depending on nature preceding neuronal activity. *This work was supported by Russian Foundation For Basic Research (grant № 09-04-01254) and Russian Ministry of High Education and Science (№P610).*

ПАРАДИГМА ПРОИСХОЖДЕНИЯ СУБЪЕКТИВНОГО В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МОЗГА

Юматов Е. А.

Первый Московский Государственный Медицинский Университет им. И. М. Сеченова, Москва, Россия;
eyumatov@mail.ru

Существует огромный разрыв между знаниями в области нейрофизиологии мозга и представлениями о его психических функциях (П.К. Анохин, 1969; А.Н. Леонтьев, 1975; Н.П. Бехтерева, 1990; Т. Нагель, 2001; К. Поппер, 2008). Это связано с тем, что при изучении мозга всегда использовались методы: морфологические, физические, химические, основанные на явлениях, законах физики и химии, открытых в неживой природе. В науке нет никакой парадигмы происхождения субъективного состояния, кроме общепринятого представления, что в системных механизмах мозга и в нейрофизиологических процессах, каким-то образом, зарождается субъективное состояние.

В живом организме и, в частности, в мозге могут возникать такие физические явления и процессы, которых в принципе нет, и не может быть в неживой природе. Истоки существования субъективного состояния находятся в фундаментальных свойствах живого мозга, который является особым видом материи, имеющим свои собственные физические законы и специфические поля. Этот тезис имеет принципиальное значение для понимания сути субъективного.

В наших исследованиях проведена прямая объективная регистрация субъективного состояния человека (Е.А. Юматов, 2010, 2011). Показано дистанционное влияние субъективного состояния человека на физико-химические показатели крови (Е.А. Юматов, Е.В. Быкова, Р. Джафаров, 2012). Установлено, что субъективные состояния человека можно дистанционно объективно регистрировать. Показано существование «психогенного поля», отражающего субъективное состояние головного мозга человека. Описано взаимодействие нейрофизиологических и субъективных процессов в системной организации целенаправленного поведения. Предложена парадигма, рассматривающая возможность существования уникальных для живого мозга физических явлений и мозговых полей, и роль их в происхождении субъективного состояния. Проведена широкая научная экспертиза достоверности полученных результатов при участии известных специалистов в области физиологии, физики, которые дали свои рецензии и заключения и отметили, что полученные данные достоверны и воспроизводимы.

Исходя из системной организации деятельности мозга (П.К.Анохин, 1969; К.В. Судаков, 2011) и проведенных нами исследований прямой регистрации субъективного состояния человека, мы пришли к изложенным ниже основным постулатам, характеризующим взаимосвязь субъективных и объективных процессов в головном мозге человека.

Основные постулаты:

- Субъективное состояние мозга: мысль, сознание, эмоции проявляется не в корпускулярной организации живой структуры, а в её специфической полевой форме: «психогенное поле».
- Субъективные состояния способны воспринимать только живые структуры.
- Биологические поля, создаваемые в организме, могут оказывать обратно направленное влияние на структурно-функциональные процессы в нём («биологическая самоиндукция»).
- Субъективное, духовное состояние мозга возникает при взаимодействии и взаимосвязи нейрофизиологических процессов и специфического для мозга (психогенного) биологического поля.
- Психоневрологические заболевания могут первично возникать в субъективных процессах и уже вторично проявляться в различных структурно-функциональных нарушениях.
- Физика живого мозга - новое направление науки, рассматривающей уникальные физические явления, присущие только живому мозгу и отсутствующие в неживой природе.

PARADIGM OF THE ORIGIN OF THE SUBJECTIVE IN BRAIN ACTIVITY

Yumatov E. A.

The first Moscow State Medical University of I. M. Setchenov, Moscow, Russia; eayumatov@mail.ru

There is a huge rupture between knowledge in the field of neurophysiology of a brain and representations about its mental functions (P.K. Anokhin, 1969; A.N. Leontev, 1975; N.P. Bekhtereva, 1990; T. Nagel, 2001; K. Popper, 2008). It is connected by that at studying of a brain methods were always used: morphological, physical, chemical, based on the phenomena, laws of physics and the chemistry, opened in the lifeless nature. In a science there is no paradigm of an origin of a subjective condition, except the standard representation that in system mechanisms of a brain and in neurophysiological processes the subjective condition, somehow, arises.

In a live organism and, in particular, in a brain there can be such physical phenomena and processes which basically are not present, and cannot be in the lifeless nature. Sources of existence of a subjective condition are in fundamental properties of a live brain which are the special kind of a matter having own physical laws and specific fields. This thesis has the basic value for understanding of an essence of the subjective.

In our researches direct objective registration of a subjective condition of the person (E.A. Yumatov, 2010, 2011) is made. Distant influence of a subjective condition of the person on physical and chemical indicators of blood (E.A. Yumatov, E.V. Bykova, R. Dzhabarov, 2012) is shown. Established, that subjective conditions of the person may be to register distant, directly objectively. Existence of "a psychogenic field", a brain of the person reflecting a subjective condition is shown. Interaction of neurophysiological and subjective processes in the system organisation of purposeful behaviour is described. The paradigm considering possibility of existence unique for a live brain of the physical phenomena both brain fields, and their role in an origin of a subjective condition is offered.

Wide scientific examination of reliability of the received results with the assistance of known experts in the field of physiology, the physics.

ЭМОЦИОНАЛЬНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ КОГНИТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ГЕТЕРАРХИЧЕСКОГО ПОДХОДА К МОДЕЛИРОВАНИЮ КОГНИТИВНОЙ СИСТЕМЫ

Янковская Е.А.

Северный (Арктический) Федеральный университет имени М.В. Ломоносова, Архангельск, Россия,
alteratum@gmail.com

Для исследования эмоциональной составляющей когнитивной деятельности требуется модель когнитивной системы, позволяющая учитывать, что эмоции являются необходимым компонентом реального процесса познания.

Такая модель когнитивной системы не может быть основана на редукционистском подходе, базирующемся на компьютерной метафоре мышления. Концептуальные основы разработки нередукционистской модели содержатся в гетерархическом подходе к моделированию когнитивной системы, который был впервые предложен в рамках коннекционизма.

Согласно гетерархическому подходу, когнитивная система обладает следующими характеристиками: недуалистичность, рекурсивность, гетерогенность, динамичность.

Недуалистичность означает, что невозможно отделить когнитивные функции от их носителя, поэтому моделирование когнитивной системы предполагает максимальный учет свойств носителя когнитивных функций. С этой точки зрения, эмоциональная сфера является одной из функциональных составляющих свойств носителя когнитивных функций, а потому и особым измерением когнитивной деятельности.

Рекурсивность выражается в нетранзитивной взаимной обусловленности различных уровней когнитивной системы, между которыми происходит взаимная координация. Таким образом, эмоциональная сфера способна регулировать и направлять интеллектуальные действия, но, в то же время, регулироваться и направляться ими.

Гетерогенность проявляется в том, что в рамках единой когнитивной системы функционируют различные, хотя и взаимозависимые уровни, каждый из которых обладает собственными принципами упорядоченности. Следовательно, эмоциональная сфера не хаотична, но особым образом упорядочена, и эта упорядоченность отличается от упорядоченности интеллектуального уровня когнитивной системы, хотя и формируется во взаимодействии с ним.

Динамичность предполагает, что со временем отдельные уровни когнитивной системы могут меняться, в том числе, под влиянием других уровней. Соответственно, структура эмоциональной сферы может трансформироваться со временем под влиянием определенного набора факторов и, в свою очередь, оказывать влияние на способы осуществления интеллектуальной деятельности.

THE EMOTIONAL COMPONENT OF THE COGNITIVE ACTIVITY FROM THE POINT OF VIEW OF THE HETERARCHICAL APPROACH TO MODELING OF COGNITIVE SYSTEMS

Yankovskaya E.A.

Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, Arkhangelsk, Russia, alteratum@gmail.com

The research of the emotional component of the cognitive activity needs such model of cognitive systems which allows to take into account that emotions are necessary component of the real process of cognition.

This model of the cognitive systems can't be based on a reductionist approach using the computer metaphor of mind. The heterarchical approach to modeling of cognitive systems allows to make the non-reductionist model. This approach was first proposed in the connectionism.

According to the heterarchical approach cognitive systems have the following features: -non-duality, recursivity, heterogeneity, dynamism.

The non-duality means that it's impossible to separate cognitive functions and properties and their carrier so the modeling of cognitive systems implies a maximum consideration of carrier's properties. From this point of view the emotional sphere is one of the functional properties of the carrier of cognitive functions and the particular dimension of cognitive activity.

The Recursivity is realized as the non-transitive recursive interdependence of various levels of cognitive system which coordinate each other. Thus, the emotional sphere is able to regulate and direct the actions of intelligence but at the same time it's regulated and directed by them.

The heterogeneity is realized as interaction of different interdependent levels of cognitive systems having their own principles of order. Consequently the emotional sphere is not chaotic, it has specially order differing from the order of the intellectual level interacting with it.

The dynamism initiates gradual changes of some levels of the cognitive systems under the influence of different facts or other levels. Accordingly the structure of the emotional sphere can be transformed with time under the influence of a particular set of factors and, in turn, influence the ways of intellectual activity.

СРАВНЕНИЕ ПОТЕНЦИРУЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ НОРАДРЕНАЛИНА НА НЕЙРОГЕННУЮ ВАЗОКОНСТРИКЦИЮ, СНИЖЕННУЮ РАЗНЫМИ ФАКТОРАМИ

Ярцев В.Н.

Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург, Россия, yartsev@infran.ru

В экспериментах на сегментах изолированной хвостовой артерии крыс ранее нами было показано, что норадреналин способен восстанавливать нейрогенное сокращение данной артерии после спонтанного или вызванного ацидозом снижения величины этого сокращения (Караченцева и др. 2008). На фоне ацидоза максимальное потенцирующее действие норадреналина проявлялось при более высокой его концентрации. Для выяснения того, являлось ли это следствием большего падения нейрогенной реакции до введения норадреналина или результатом действия собственно ацидоза, мы провели данное исследование, в котором для значительного снижения нейрогенного сокращения использовали охлаждение. Нейрогенную констрикцию сосудистого сегмента вызывали путем стимуляции его периваскулярных нервов электрическим полем (30 импульсов каждые 3 мин) с частотой 10 Гц до и на фоне действия норадреналина в концентрации от 0.03 до 1.0 мкМ. В первой серии экспериментов через 90 мин после начала опыта pH раствора снижали с 7.4 до 6.6 и через 30 мин после этого вводили норадреналин, на фоне действия которого осуществляли электростимуляцию сосуда. Во второй серии экспериментов через 60 мин после начала опыта температуру перфузионного раствора снижали с 37°C до 25°C, и через 60 мин после этого вводили норадреналин. Третья серия экспериментов служила контролем с введением норадреналина через 120 мин после начала опыта. В контрольной серии происходило отмеченное нами ранее спонтанное снижение величины вазоконстрикторной реакции на 22.4±4.1%, а норадреналин в концентрации 0.03-0.50 мкМ вызывал увеличение этой реакции, которое было максимальным (29.7±5.2%) при концентрации норадреналина 0.1 мкМ. При pH 6.6 вазоконстрикция уменьшалась на 58.0±3.6%, а затем под действием норадреналина возрастала, и это возрастание было максимальным (56.4±7.0%) при концентрации норадреналина 0.5 мкМ. Снижение температуры до 25°C также вызывало значительное уменьшение вазоконстрикции (62.5±4.2%), однако максимальное потенцирование наблюдалось при концентрации норадреналина не 0.5 мкМ (12.7±8.6%), а 0.1 мкМ (43.0±6.4%). Таким образом, норадреналин способен восстанавливать нейрогенную вазоконстрикторную реакцию после ее значительного падения, вызванного различными факторами. Причем на фоне низкой температуры более эффективна концентрация 0.03-0.1 мкМ, а на фоне низкого pH - 0.1-1.0 мкМ. Следует заметить, что концентрация норадреналина 0.1 мкМ одинаково эффективна при обоих видах воздействия. Мы полагаем, что обнаруженный нами восстанавливающий эффект норадреналина может иметь значение для поддержания эффективности нейрогенного контроля кровообращения при воздействии факторов различной природы, угнетающе действующих на нейрогенную вазоконстрикцию.

COMPARISON OF THE NORADRENALINE-EVOKED POTENTIATION OF THE NEUROGENIC VASOREACTIVITY DIMINISHED BY VARIOUS FACTORS

Yartsev V.N.

Pavlov Institute of Physiology, Russian Acad. Sci., St. Petersburg, Russia, yartsev@infran.ru

We have previously presented data for the noradrenaline ability to restore neurogenic contraction of the isolated segments of the rat tail artery after spontaneous or acidosis-induced decrease in the contraction (Karachentseva et al. 2008). Maximal potentiation of the neurogenic contraction in the acidic solution was observed at higher noradrenaline concentration. To provide insight into the question of whether it was the result of the more prominent decrease in the contraction or the action of acidosis per se, we undertook this study using cooling as a mean to diminish the neurogenic contraction. Neurogenic contraction of the vessel segment was evoked by electrical field stimulation (30 pulses train once every 3 min) of perivascular nerves at a frequency of 10 Hz before and after addition of noradrenaline in concentrations from 0.03 μ M to 1.0 μ M. In the first series of experiments, 90 minutes after the start of the experiment, the solution pH was changed from 7.4 to 6.6, and 30 minutes later noradrenaline was added. In the second series of experiments, 60 minutes after the start of the experiment, the solution temperature was changed from 37 to 25°C, and 60 minutes later noradrenaline was added. The third series of experiments served as a control, and noradrenaline in this series was added 120 minutes after the start of the experiment. In the control series, the spontaneous decrease (22.4±4.1%) in the neurogenic contraction, described in our previous works, was followed by the noradrenaline-evoked increase in the contraction which was maximal (29.7±5.2%) at the noradrenaline concentration of 0.1 μ M. Vasoconstriction at pH 6.6 was decreased by 58.0±3.6%, but after noradrenaline addition it increased, reaching a maximum (56.4±7.0%) at the noradrenaline concentration of 0.5 μ M. Low temperature (25°C) lead to the prominent decrease in the neurogenic contraction also (62.5±4.2%), but the maximal potentiation of the contraction was observed at the noradrenaline concentration of

0.1 μM (43.0+6.4%) instead of 0.5 μM (12.7+8.6%). Thus noradrenaline can restore neurogenic vasoconstriction diminished significantly by various factors. However, there were some differences between the factors in the most effective noradrenaline concentrations (from 0.03 μM to 0.1 μM for low temperature and from 0.1 μM to 1.0 μM for low pH). It should be noted that noradrenaline concentration of 1.0 μM was equally effective at low temperature and low pH. We speculate that restorative effect of noradrenaline, shown for the first time in our experiments, may be of importance for maintaining the efficiency of the neurogenic control of circulation when neurogenic vasoconstriction is inhibited by various factors.

ПРОДУКЦИЯ ОКСИДА АЗОТА ПРИ ПОВРЕЖДЕНИИ СПИННОГО МОЗГА

Яфарова Г.Г.^{1,2}, Ягудин Р.Х.¹, Шайхутдинов И.И.¹, Тумакаев Р.Ф.¹, Андрианов В.В.², Гайнутдинов Х.Л.²

¹ГАУЗ «Республиканская клиническая больница МЗ РТ»;

²Казанский физико-технический институт КазНЦ РАН, Казань, Россия; gusadila@mail.ru

Большой интерес привлекает участие в механизмах развития различных патологических состояний организма свободнорадикального соединения - оксида азота (NO). В настоящее время нет однозначного мнения о роли оксида азота в патогенезе травматической болезни спинного мозга: он способен опосредовать как регуляторные, так и цитотоксические влияния. Считается, что гиперпродукция NO индуцибельной формой NO-синтазы может инициировать отсроченное повреждение клеток спинного мозга по пути апоптоза, в то же время есть и противоположная точка зрения, согласно которой избыток NO служит компенсаторным фактором. Известно, что NO участвует в процессах адаптации к иммобилизационному стрессу. Нами было показано (Гайнутдинов Х.Л. и др., 2012), что при гипокинезии в сердце, печени и спинном мозге крыс возрастает продукция NO. При патологических процессах, протекающих на фоне гипоксии или ишемии, активность NO-синтазного механизма может снижаться и повышаться активность нитритредуктазных систем, оказывающих системное влияние. Существуют противоречия и при оценке эффектов доноров NO и блокаторов NO-синтаз при травме спинного мозга: считается, что эти воздействия оказывают однозначное действие, однако точное количественное определение NO в спинном мозге и в ключевых для жизнеобеспечения организма органах при данной патологии не было проведено. Целью нашей работы было изучение содержания NO в тканях спинного мозга, печени, сердца и крови крыс после экспериментальной контузии на уровне L₁ с применением метода ЭПР спектроскопии. В различные периоды травматической болезни спинного мозга оценивалась генерация NO по интенсивности характерного сигнала ЭПР, принадлежащего комплексу (ДЕТК)₂-Fe²⁺-NO. В тканях спинного мозга интактных крыс продукция NO составила в среднем 1,3 нМ/гхчас, в печени – 10,1, в сердце – 6,1, в крови 0,4 нМ/гхчас, соответственно. В раннем посттравматическом периоде во всех исследованных тканях продукция NO увеличивалась в среднем в 3 раза. В хроническом периоде в тканях печени, сердца и в крови уровень продукции NO возвращался к норме, однако, в спинном мозге в позднем периоде интенсивность образования NO оставалась выше контрольных значений (2,7 нМ/гхчас), что может быть связано с процессами апоптоза. Показанная динамика генерации NO при данной патологии может свидетельствовать о весомом вкладе активации NO-ергической стресс-лимитирующей системы в повышение продукции NO в раннем посттравматическом периоде.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 12-04-97035_р_Поволжье_а).

NITRIC OXIDE PRODUCTION UNDER CONDITION OF SPINAL CORD INJURY

Yafarova G.G.^{1,2}, Yagudin R.Kh.¹, Shaikhutdinov I.I.¹, Tumakaev R.F.¹, Andrianov V.V.², Gainutdinov Kh.L.²

¹Republican Clinical Hospital of Ministry of Health of Tatarstan Republic;

²Kazan Physical-Technical Institute of Russian Academy of Sciences, Kazan, Russia; gusadila@mail.ru

The participations of free radical chemical compound – nitric oxide (NO) in mechanisms of development of different pathological states in an organism attracted grate attention. There is currently no shared opinion on the functions of NO in the pathogenesis of traumatic spinal cord disease: NO is able to mediate both regulatory and cytotoxic effects. It is believed that the NO hyperproduction by the inducible form of NO-synthase may initiate delayed damage of the spinal cord cells by means of apoptosis, while at the same time, there is an opposite point of view: an excess of NO is a compensatory factor. It is known that NO is involved in the process of adaptation to immobilization stress. We have shown recently (Gainutdinov Kh.L. et al, 2012) that under a hypokinesia production of NO is increased in heart, liver and spinal cord of rats. In pathological processes running on a background of hypoxia or ischemia, the activity of NO-synthase mechanism may be reduced while activity of nitrite-reductase systems having systems influences is enhanced. There are contradictions in assessing the effects of NO donors and NO-synthase inhibitors under spinal cord injury conditions: it is believed that these influences cause the single effect, although the exact quantification of NO in the spinal cord and in the crucial organs was not performed under conditions of this pathology. The aim of our study was to investigate the NO content in the tissues of the spinal cord, liver, heart and blood of rats after experimental contusion at the level of L₁ by method of EPR spectroscopy. In different periods of traumatic disease of the spinal cord NO production was estimated by the intensity of the characteristic EPR spectra of the complex (DETC)₂-Fe²⁺-NO. In the spinal cord tissues of intact rats NO production averaged 1.3 nM/gxh in the liver - 10.1, in the heart - 6.1, blood 0.4 nM/gxh, respectively. In the early posttraumatic period in all tissues examined NO production increased at average in 3 times. In the chronic period in the liver, heart and blood the intensity of NO production returned to normal level, however, in the spinal cord in the late period the intensity of NO production remained above control values (2.7 nM/gxh), which may be associated with the processes of apoptosis. The shown dynamic of NO generation during this pathology may reflect the significant contribution of activation NO-ergic stress-limiting system in the increased production of NO in the early posttraumatic period.

This work is supported by RFBR, grant nr. 12-04-97035_r_Povoljje_i.

АКТИВНОСТЬ ГАМК ТРАНСПОРТЕРОВ В КОРЕ, ГИППОКАМПЕ И ТАЛАМУСЕ РАЗВИВАЮЩЕГОСЯ МОЗГА КРЫС. ЭФФЕКТ ПЕРИНАТАЛЬНОЙ ГИПОКСИИ

Яценко Л.Н., Позднякова Н.Г., Дударенко М.В., Пархоменко Н.Т., Гиммельрейх Н.Г.
Институт биохимии им. А.В.Палладина НАН Украины, Киев, Украина, yatsenko@biochem.kiev.ua

Гипоксия в раннем возрасте приводит к хроническим неврологическим нарушениям, которые оказывают влияние на регулирование процессов развития и отражаются впоследствии на зрелом мозге. Учитывая особую роль ГАМК для развивающегося мозга, наши исследования воздействия перинатальной гипоксии были сосредоточены на транспорт-опосредованном ГАМК накоплении. Была использована модель, в которой индуцируется развитие острых судорог на основе эпилептогенного эффекта гипоксического воздействия на новорожденных животных. Эксперименты проводились на крысятах 10-12 дневного возраста (этот срок соответствует доношенным новорожденным детям).

Эксперименты проводились на синапсосомах коры, гиппокампа и таламуса на 1, 2, 4 и 8 неделях после гипоксического стресса. Было установлено, что начальная скорость накопления ГАМК понижается с возрастом в обеих группах животных, но динамика изменений в разных областях мозга различна. В гиппокампе контрольных крыс изменения начальной скорости накопления ГАМК были наименьшими среди исследованных отделов мозга: $230,5 \pm 12,46$ пмоль / мин x мг белка на 1-й неделе (через неделю после P10), $207,15 \pm 22,95$ на 2-й неделе, $187,69 \pm 16,48$ на 4 неделе, и $179,76 \pm 20,93$ на 8-й неделе. За этот период гораздо большее снижение (на 47%) наблюдается в коре головного мозга - $202,71 \pm 18,57$ пмоль / мин x мг белка на 1 неделе, $108,76 \pm 4,42$ на 8-й неделе. Наибольшее значения снижения начальной скорости накопления ГАМК (на 65%) наблюдалось в таламусе – от $270,9 \pm 28,64$ пмоль / мин x мг белка на 1 неделе до $94,4 \pm 6,2$ на 8-й неделе.

Воздействие гипоксии не влияло на интенсивность накопления ГАМК в коре головного мозга и таламусе, но приводило к значительным ослаблениям интенсивности накопления в гиппокампе. Начальная скорость накопления ГАМК в гиппокампе, снизились на 23% на 2 неделе и на 32% на 8-й неделе. Интересно, что чувствительность накопления ГАМК к специфическому ингибитору GAT-3 (S)-SNAP-5114 (1-[2-[трис(4-метоксифенил)метокси]этил]-(-S)-3-пиперидинкарбоновой кислоты) была больше в таламусе, чем в коре и гиппокампе, и гипоксия вызывала определенное увеличение чувствительности синапсом таламуса к действию ингибитора, подтверждая тем самым наши предыдущие данные о различных свойствах ГАМК-транспортёров в таламусе, по сравнению с корой и гиппокампом.

Вместе взятые, эти данные показывают, что гипоксическое повреждение в раннем возрасте проявляются в изменении транспорт-опосредованного накопления ГАМК и наиболее уязвимой областью мозга является гиппокамп.

ACTIVITY OF GABA TRANSPORTERS IN THE CORTEX, HIPPOCAMPUS AND THALAMUS OF THE DEVELOPING RAT BRAIN. THE EFFECT OF PERINATAL HYPOXIA

Yatsenko L.N., Pozdnyakova N.G., Dudarenko M.V., Parkhomenko N.T., Himmelreich N.H.
Palladin Institute of Biochemistry, NAS of Ukraine, Kiev, yatsenko@biochem.kiev.ua

Early-age hypoxia leads to chronic neurological deficits that are suggested to be due to disruption of normal highly regulated developmental processes with long-lasting consequences for the adult brain. Considering a special role of GABA for an immature brain, our study of perinatal hypoxia was focused on the GABA transporter-mediated GABA uptake. An animal model, which reproducibly demonstrated the age-dependent epileptogenicity of hypoxia, was used. Rats were underwent hypoxia at age 10-12 postnatal days (this term for rats corresponds to full-term neonate).

Experiments were performed 1, 2, 4 and 8 weeks after hypoxic stress, using cortical, hippocampal and thalamic synaptosomes. It has been revealed that the initial rate of GABA uptake was decreased with age in the both groups of animals, but a dynamic of changes in different brain regions was different. In the hippocampus of control rats, changes in the initial rate of GABA uptake were the least among structures under investigation: from 230.5 ± 12.46 pmoles/min x mg of protein at the 1st week (one week after P10) to 207.15 ± 22.95 at 2nd week, 187.69 ± 16.48 at 4th week, and 179.76 ± 20.93 at the 8th week. For this period, a much larger decrease (by 47%) was observed in the cortex, from 202.71 ± 18.57 pmoles/min x mg of protein at the 1st week to 108.76 ± 4.42 at the 8th week. And the most decrease (by 65%) occurred in the thalamus – from 270.9 ± 28.64 pmoles/min x mg of protein at the 1st week to 94.4 ± 6.2 at the 8th week.

Exposure to hypoxia had no effect on the intensity of GABA uptake in the cortex and thalamus, but caused a significant attenuation of the uptake intensity in the hippocampus. The initial rate GABA uptake in the hippocampus decreased by 23% to 2nd week, and by 32% to 8th week. It is of interest that a sensitivity of GABA uptake to a specific inhibitor of GAT-3 (S)-SNAP 5114 (1-[2-[tris(4-methoxyphenyl)methoxy]ethyl]-(-S)-3-piperidinecarboxylic acid) was larger in the thalamus than in the cortex and hippocampus, and hypoxia evoked a definite increase in the thalamic sensitivity to the inhibitor, thus confirming our earlier data about different properties of GABA transporters in the thalamus in comparison with the cortex and the hippocampus.

Together, these data indicate that early-age hypoxic injury results in changes in GABA transporter-mediated GABA reuptake, and, in this relation, the most vulnerable region of the brain is the hippocampus.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ НЕРВНО-МЫШЕЧНОГО АППАРАТА У ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ БАСКЕТБОЛИСТОВ

Гусейнов Ф. Д., Багирова Р.М.
Азербайджанской Государственной Академии Физической Культуры и Спорта, Баку, Азербайджан, farhadland@yahoo.fr

Целью настоящей работы явилось исследование функционального состояния нервно-мышечного аппарата по изменению тонуса симметричных мышц бедра и голени, а также силы мышц подошвенных

сгибателей стопы во взаимосвязи с прыжковой работоспособностью у высококвалифицированных баскетболистов в шестимесячном макроцикле.

В экспериментальную группу вошли пять баскетболистов, имевших относительно низкие показатели тонуса мышц бедра и голени, силы мышц подошвенных сгибателей стопы и прыжковой работоспособности. Так, средние результаты максимального прыжка вверх и суммарной величины шести прыжков у форварда оказались соответственно равными: 46,5 см и 275,5 см; силы мышц подошвенных сгибателей стопы правой – 135 кг, левой – 127,5 кг; обеих стоп – 177,5 кг. У защитника – 49,5 см и 293 см, правой – 132,5 кг, левой – 130 кг, обеих стоп – 177,5 кг; У центрового – 50 см и 296 см, правой – 140 кг, левой 145 кг, обеих стоп 190 кг. Как уже отмечалось, игроки этой группы приняли участие в шестимесячном эксперименте, направленном на повышении функционального состояния нервно-мышечного аппарата и двигательных качеств. У каждого из игроков удалось увеличить тонус в напряженном состоянии: у четырёхглавой мышцы правого бедра на 7,4 - 15,5%, левого - 7,3-17,0%; трёхглавой мышцы голени сравнительно меньше – на 7,4 - 10,0% и 5,3-10,0% соответственно. Амплитуда тонуса у этих мышц увеличилась соответственно на 16,0 - 38,9% и 19,2-35,0%; 19,2-32,0% и 18,5-35,0%, т.е. практически одинаково. Отсюда и одинаковый прирост силы мышц подошвенных сгибателей стопы, который составил у мышц правой голени 3,4 - 12,0%, левой 3,4 - 12,0%, при одновременном сгибании обеих стоп – 5,1 - 17,0%. В соответствии с этими изменениями наблюдался и прирост высоты максимального прыжка на величину от 4 до 5 см, или на 7,5 – 13,3% и суммарного шестикратного прыжка на 18-27см, или 6,3 - 11,5%. У спортсменов контрольной группы было отмечено улучшение функционального состояния нервно-мышечного аппарата, однако, в сравнении с данными экспериментальной группы эти изменения были менее выражены.

Следует заметить, что ряд игроков экспериментальной группы все ещё отставали по изучаемым показателям от спортсменов контрольной группы. Это можно объяснить тем, что во-первых не ставилась задача достичь абсолютно высоких показателей у этой группы в соответствии с данными баскетболистов контрольной группы; во-вторых – различиями между спортсменами по игровым амплуа, которое является причиной сохранения специфических особенностей, присущих тому или иному игроку.

INVESTIGATION OF THE FUNCTIONAL STATE OF THE NEUROMUSCULAR SYSTEM IN HIGHLY BASKETBALL PLAYERS

Guseynov F.D., Bagirova R.M.

Azerbaijan State Academy of Physical Culture and Sport, Baku, Azerbaijan, farhadland@yahoo.fr

The aim of this work was to study the functional state of the neuromuscular system to change the tone of the symmetrical thigh and calf, and plantar flexor muscle strength of the foot in relation to the operability of hopping among highly qualified – duced basketball at six months of the macrocycle.

The experimental group consisted of five players, who had relatively low levels of muscle tone of the femur and tibia, muscle strength of plantar flexors of the foot and hopping performance. Thus, the average results of the maximum jump up and the total value of six jumps in the forward appeared to be equal: 46.5 cm and 275.5 cm plantar flexor muscle strength, right foot - 135 kg, the left - 127,5 kg of both feet - 177, 5 kg. We advocate - 49.5 cm and 293 cm, right - 132.5 kg, the left - 130 kg, both feet - 177.5 kg U centering - 50 cm and 296 cm, right - 140 kg, 145 kg left, both Stop 190 kg. As already noted, this group of players took part in a six-month experiment aimed at improving the functional state of the neuromuscular system and motor qualities. Each of the players were able to increase tone in the stressed state: the quadriceps muscle of the right hip by 7.4 - 15.5% of the left - 7.3-17,0% triceps legs comparatively smaller - 7.4 - 10 0% and 5,3-10,0%, respectively. The amplitude of the tone in these muscles increased respectively by 16.0 - 38.9% and 19,2-35,0% 19,2-32,0 18,5-35,0% and%, ie practically the same. Hence the same increase in muscle strength of plantar flexors of the foot, which was in the right lower leg muscles of 3.4 - 12.0%, left 3.4 - 12.0%, while bending both feet - 5.1 - 17.0%. In line with these changes was observed and the maximum height of a jump increase by between 4 to 5 cm, or 7.5 - 13.3% of the total six-fold jump to 18-27cm or 6.3 - 11.5%. Athletes of the control group noted improvement in the functional state of the neuromuscular system, however, in comparison with the data of the experimental group, these changes were less pronounced.

It should be noted that a number of players in the experimental group still lagged behind in performance of athletes studied the control group. This can be explained by the fact that in the first place does not attempt to achieve high performance is absolutely at the group in accordance with these basketball players of the control group, and secondly - the differences between the athletes on the playing line, which is the cause of conservation of specific features inherent to a particular player.

АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ AUTHOR'S INDEX

- Aidinof L. 187
Dąbrowska A. 12, 12
Dimpfel W. 154
Gerbilsky L.V. 134
Henrich-Noack P. 365
Kalichman L. 187, 202
Kobyliansky E. 202
Lehrer H. 187
Меклер А.А. 183
Ostapchenko L.I. 403
Podgórecki J. 12, 12
Sabel B. 365
Sergeeva E. 365
Torgalo E.A. 403
Treger I. 187
Yruegas C. 134
Абаева А.Б. 42
Абачарова З.С. 332
Аббасова А.Р. 43, 333
Абрамова А.В. 43
Абрамчук В.А. 276, 277
Абрамчук О.Н. 216, 217, 311
Абушик П.А. 372
Абушов Б.М. 44
Абушов Б.М. 65, 66, 67
Авдеев А.Е. 345
Авдонин П.П. 45
Авелев В.Д. 46
Аветисян А.В. 47
Агаева Э.Н. 48
Агуреев А.П. 49
Адыгёзалова В.А. 128
Азарашвили Т.С. 69, 140, 222
Азимова А.М. 67
Айдаркин Е.К. 312
Айдунбеков Ф.Т. 68
Айзман Р.И. 49, 137
Аканов А.А. 302
Акатьева И.А. 398
Акимов А.Г. 50
Акулов А.В. 136
Албантова А.А. 52
Александров В.Г. 97
Александрова И.Ю. 88
Александрова М.А. 236, 253
Александрова Н.П. 148
Алексян З.А. 46, 51, 339
Алексеев А.Ю. 53
Алексеева О.М. 52
Алексеев С.В. 402, 455
Алехина Т.А. 180, 346
Алиев Р.Р. 54
Алиева Н.Н. 54
Аллахвердиев А.Р. 127
Аллахвердиева А.М. 155
Алымкулов Д.Э. 325, 326
Альперина Е.Л. 181
Аль-Раби М.А.М. 182
Амбарян А.В. 55
Аминева Я.Р. 56, 64
Аминов А.В. 56
Андреев А.А. 179
Андреев В.И. 96, 98
Андреева Е.В. 57
Андреева Л.А. 125
Андреева Н.Г. 58
Андрианов В.В. 129, 465
Андронникова О.О. 62
Аникина Л.В. 59, 218, 219
Аносова С.А. 60
Антонец К.С. 130
Антонов С.М. 61, 372
Антропова Л.К. 62
Арасланова Л.И. 460
Арефьева А.В. 63
Арешков П.А. 183
Арион В.Я. 231
Артемяева Е.Н. 64
Артемяева А.И. 248
Арутюнова К.Р. 126
Аршава И.Ф. 64
Арыстанова Т.А. 304
Аскеров Ф.Б. 65, 66, 67
Астаева М.Д. 68, 182
Ахадов Т.А. 112
Бабаев Х.Ф. 146, 336
Бабурина Ю.Л. 69, 140, 222
Багирова Р.М. 128, 466
Багирова Ф.М. 69, 70
Бажан Н.М. 71
Баженова Е.Ю. 72
Базанова О.М. 40, 40, 41, 283
Базиян Б.Х. 345
Базян А.С. 72, 357
Байдакова Г.В. 211
Байрамов Ю.И. 74
Байрамова Е.О. 74
Бакаева З.В. 354
Баклаушев В.П. 183
Балабекова М.К. 302
Балиоз Н.В. 225
Балынская Е.В. 183, 237
Баранова К.А. 75
Барбараш О.Л. 264
Бардецкая Я.В. 76
Барк Е.Д. 352
Барсков И.В. 298
Барсукова Л.П. 452, 453
Бахарев Б.В. 166
Бахшалиева А.Я. 77
Бачурин С.О. 266
Башун Н.З. 188
Бедная Е.Д. 259
Безденежных Б.Н. 78
Бекшаев С.С. 79, 388
Беликова О.А. 89
Белов А.В. 393
Белов Д.Р. 79
Белова Е.И. 82
Белова О.А. 80, 81
Белова О.В. 231
Белостоцкая И.С. 52
Беляева Л.Д. 83, 84
Береговой Н.А. 387
Бережная Д.А. 459
Бережной Д.С. 85
Березов Т.Т. 86
Бец Л.В. 345
Бецков А.С. 225
Бешетя Т.С. 419
Бибииков Н.Г. 87
Бинюков В.И. 52, 268
Бичкаева Ф.А. 137
Бобкова Н.В. 88, 166
Бобкова С.Н. 89
Бобров А.Ф. 90, 131, 460
Боброва Е.В. 90, 261
Бобылёв А.Г. 322
Бобылёва Л.Г. 322
Богачева И.Н. 90
Богданов Г.Н. 279
Богодвид Т.Х. 91, 129
Бойко И.Ю. 439
Бойко О.В. 92
Бойцова Ю.А. 93
Бокиева С.Б. 231
Болдырева Г.Н. 444
Болкунов А.В. 266, 380
Большаков А.Е. 372
Большакова О.И. 94
Бондаренко Н.С. 407
Бондарко В.М. 383
Бондарь А.Т. 413
Борвинская Е.В. 394
Бордина Г.Е. 95
Бредихина Ю.П. 96
Брюн Е.А. 288
Буй Тхи Х. 97
Буканова Ю.В. 342
Булибин А.В. 158
Буравель О.И. 98
Буркашов А.Б. 287
Бурлак Е.Ю. 165
Бурлакова Е.Б.
Бурлакова Е.Б. 52, 133, 168, 412
Буров С.В. 248
Бусыгина И.И. 258
Буткевич И.П. 99
Бутова О.А. 100, 235
Бухараева Э.А. 427

- Быкова А. А. 101
Быстрова М.Ф. 338
Вайдо А.И. 102
Вайсерман А.М. 209
Вайтулевич С.Ф. 320
Валинуров Р.Г. 172
Валиуллина А.Р. 172
Ванькин Г.И. 266, 380
Вартанян И.А. 103
Васанов А.Ю. 104
Василевская Л.С. 228
Василевский А.А. 338
Васильев В.Н. 225
Васильева В.А. 106
Васильева Н.Н. 105
Васюков С.С. 139
Васягина Н.Ю. 107
Вейко Н.Н. 211
Великомолова Ю.Б. 108
Вербицкий Е.В. 109, 110, 119, 395
Вердиев Б.И. 236
Верко Н.П. 111
Верхлютов В.М. 112
Вехов А.В. 191
Виноградова И.А. 335
Виноградова О.Л. 113
Вихарев Ю.Б. 219
Вихарев Ю.Б. 59
Вихлянцев И.М. 113
Вишневская А.Г. 115
Власов Т.Д. 143
Водолажская М.Г. 116, 117
Водолазская Н.Е. 116
Вознесенская А.Е. 55
Вознесенская В.В. 55, 118
Войнов В.Б. 119
Волик И.Г. 199
Волков Е.М. 120
Волков М.Е. 120
Волкова Д.А. 121, 252
Волкова Е.В. 254
Волкова Е.С. 141
Вольева В.Б. 52
Вольнова А.Б. 79, 122, 123
Вольпина О.М. 88
Воробьева Л.И. 291
Воронина Г.А. 124
Воронина Т.А. 421
Воронова И.П. 406
Вуду Л.Ф. 242, 418, 419
Вьюнова Т.В. 125
Вьяль Д.В. 351
Вязовцева А.А. 309
Гаврилов В.В. 126
Газиев А.Г. 126
Газиева М.А. 127
Гаибов Р.Г. 128
Гайкова Ю.С. 259
Гайнутдинов Х.Л. 91, 129, 465
Галкин А.П. 130
Гальперина Е.И. 227
Галяметдинова И.В. 293
Гамов П.С. 83, 84
Гапурхаева Т.Э. 287
Гареев Ю.М. 90, 131
Гасанова В.А. 131
Гасанова М.А. 128
Гахова Э.Н. 179
Геворгян М.М. 181
Георгиевская К.Б. 370
Георгиу З.Б. 419
Герасименко Ю.П. 132, 310
Герасимов Н.Ю. 133
Гилерович Е.Г. 143, 310
Гилязова Л.Б. 135, 251
Гиммельрейх Н.Г. 466
Гиниатуллин А.Р. 136
Гиниатуллин Р.А. 136
Гиренко Л.А. 137
Глебова К.В. 211
Годовых Т.В. 137
Годухин О.В. 247, 348
Голибродо В.А. 317
Голобородько Е.В. 121
Голобородько М.В. 440
Головин М.С. 137
Головина Л.Л. 228
Голощапов А.Н. 52, 133, 168
Голубкова Е.В. 296
Горбатова О.В. 405
Горбачева А.К. 205
Горбачева Л. 138
Горбунов А.А. 59
Горбунова Н.В. 424
Горбунова Т.А. 416
Гордеев С.К. 123, 139
Гордеева А.Е. 69, 140
Горев А.С. 205
Горкин А.Г. 386
Горчанинов О.Н. 449
Грачева Л.В. 93
Гребнева А.С. 141
Грибанов А.В. 314, 323
Григорчук О.С. 142
Григорьев А.С. 259
Григорьев В.В. 380
Григорьев И.П. 143
Григорьев П.Е. 111, 423
Григорьев Ю.Г. 424
Григорян Э.Н. 45, 266
Гринкевич Л.Н. 143
Гришин А.А. 166, 167, 432
Гришин Е.В. 338
Гришина Г.А. 405
Гришко Е.А. 100
Гроховская Т.Ч. 188
Груздева О.В. 264
Грязнова Т.А. 343
Гудумак Е.М. 417
Гулиев Ю.Н. 128
Гуль Е.В. 144
Гуляева Н.В. 232, 297, 303
Гуляева Ю.В. 227
Гуревич С.М. 412
Гурова О.А. 145
Гусева А.А. 354
Гусева Н.Л. 360
Гусейнов Ф. Д. 466
Гусейнова Г.Г. 128
Гусейнова С.И. 192
Гусейнова Ф.М. 146
Давлетьярова К.В. 147
Давыдова Н.Ю. 444
Данилова Г.А. 148
Данько С.Г. 93
Дегтяренко Т.В. 392
Дейнека Э.А. 148
Демарева В.А. 150
Дёмин Д.Б. 151, 224
Демьяненко С.В. 277
Денефиль О.В. 152
Денисова И.А. 230
Дергай О.В. 343
Дергай Н.В. 343
Дерябина И.Б. 91
Джамантаева М.Ш. 161
Джафарова А.М. 272
Джафарова Н.М. 152
Джос Ю.С. 153
Дивакова Н.В. 362
Дикопольская Н.Б. 440
Дмитренко А.И. 155, 337
Дмитроца Е.Р. 217
Довгань А.В. 343
Довганюк В.С. 439
Докукина Т.В. 156
Дороганов А.О. 420
Дорохов В.Б. 83, 84
Дугина Ю.Л. 421
Дударенко М.В. 466
Дюжикова Н.А. 102
Евпак Н.В. 216
Евстафьева Е.В. 175, 377
Евтихин Д.В. 325, 326
Егерев Е.С. 359
Егоров А.Ю. 434
Егорова М.А. 50, 157, 426
Елисеева Е.В. 318
Емануйлов А.И. 158
Емельянова О.Я. 159
Еркинбекова Б.К. 42, 160, 161, 161, 162, 286
Еркинбекова З.А. 162
Ермакова И. 257
Ершова Т.А. 163
Есипенко Е.А. 164, 227
Ефанова Е.С. 378
Ефиценко Е.В. 165
Жадин М.Н. 166
Жалковский М.А. 373
Жванский Д. С. 166
Жванский Е.С. 167, 432
Жданова Д.Ю. 381
Жигачева И.В. 168
Житарь Ю.Н. 419
Жук А.А. 94

- Жукова Г.В. 169
Жукова Е.Н. 181
Журавлев Г.И. 170
Журавлева З.Н. 171
Заиков Г.Е. 268
Зайнуллина А.Г. 172
Зайцев А.В. 173
Зак П.П. 20, 368
Закирова А.З. 174, 450
Залата О.А. 175, 377
Замойский В.Л. 380
Запорожец Т.Н. 176
Захаров А.В. 177
Захарова Г.Г. 172
Захарова И.Е. 425
Захарова Н.М. 363
Зверева З.Ф. 403
Зеленкова Н.М. 310
Зефирова А.Л. 120
Зиганшин Р.Х. 179
Зимица И.В. 231
Зинкевич И.Т. 177
Зиновьева Р.Д. 266
Зинькович С.А. 169
Златник Е.Ю. 169, 446
Зобов В.В. 293
Зозуля Ю.А. 183
Золотов Г.В. 352
Зорина О.М. 412
Зуева И.В. 293
Зыкин П.А. 220
Зяблицева Е.А. 459
Ибрагимова С.А. 66
Ибраева Г.А. 162
Иваненко Ю.П. 167
Иванникова Н.О. 178
Иванов М.В. 434
Иванова А. 138
Иванова В.Ю. 213
Ивлиева Н.Ю. 72
Ивличева Н.А. 179
Игнатов Ю.Д. 400
Игонина Т.Н. 180, 346
Идова Г.В. 181
Изварина Н.Л. 248
Ильин А.А. 189
Иманбекова Ж.А. 302
Иноземцев А.Н. 231, 429
Иноземцева Е.С. 269
Иосилевич Е.А. 436
Исаев Н.К. 298
Исаева Е.Н. 320
Исаева Н.А. 403
Исмаилова Ж.Г. 68, 182
Исмайлова Х.Ю. 289
Ишинова В.А. 360, 449
Ищенко И.А. 82
Кропивко С.В. 343
Кабанова Н.В. 338
Кавсан В.М. 183, 237
Кадимова З.М. 184
Кадымова С.О. 65
Казанцева А.Ю. 71
Казмирова Е.Д. 185
Калиймбекова А.К. 287
Калинина Д.С. 122
Калинина Н.И. 186
Калиникова Ю.Г. 269
Каменченко Е.А. 327
Каминская Н.В. 150
Камынина А.А. 88
Канзафарова Р.Ф. 172
Канунникова Н.П. 188
Канцерова Н.П. 256
Капелько В.И. 189
Капилевич Л.В. 98, 96, 189, 269
Карабань И.Н. 209
Каракулова А.Ш. 304
Каранова М.В. 190
Карантыш Г.В. 276, 277
Каримова Е.Д. 191
Карпинская В.Ю. 261
Карпова Г.Г. 275
Карынбаев Р.С. 196
Касумов Ч.Ю. 70, 192
Касьянов В.Н. 124
Качинская Т.В. 217
Каюмов Ф.А. 108
Каюмова А.Ф. 108
Каюмова Г.Г. 440
Кваша И.Г. 55
Келина Н.Ю. 193, 194
Кешишян Е.С. 167, 432
Кибальников А.С. 110
Килесса Г.В. 423
Ким Т.Д. 196
Киняшева К.О. 172
Киреева Т.Б. 455
Кириченко Е.Ю. 197
Киричук Е.А. 311
Кирпач Е.С. 198
Киселев С.Ю. 199
Кислова О.О. 343
Кистень О.В. 199
Клепуков А.А. 200
Клименко В.М. 396
Клименков И.В. 201
Кличханов Н.К. 182, 272
Ключникова М.А. 55
Кобляков В.А. 37
Ковалева А.А. 203, 204
Ковалева А.В. 205
Ковалева В.А. 115
Ковалева И.Ф. 230
Коваленко С.А. 206
Ковров Г.В. 139
Кожевников С.П. 206
Кожухов С.А. 352
Козаченко А.И. 412
Козель Ю.Ю. 446
Козлова Л.А. 62
Козлова Л.С. 416
Козлова П.И. 153
Козловская И.Б. 174, 207, 215, 401
Козырева Т.В. 406
Кокурина Т.Н. 208
Колесников С.С. 338
Колмогоров А.Б. 137
Колягин В.Я. 204
Коляда А.К. 209
Комарова Н.Г. 209
Комиссарова Н.Л. 52
Кондрашова К.В. 285
Коновалова Е.В. 210
Конорова И.Л. 211
Константинов К.В. 396
Копаладзе Р.А. 212
Копейкина Е.А. 213
Коплик Е.В. 135, 178
Копылова Г.Н. 407
Коржевский Д.Э. 143, 248, 320, 439
Коржова В.В. 130
Корнева С.М. 214
Корниенко В.Н. 444
Коробейникова Е.П. 452
Коровина Е.С. 366
Короев Д.О. 88
Королев В.В. 366
Королюкова Ю.В. 338
Коршунов В.А. 72
Коряк Ю.А. 215
Косицын Н.С. 121, 201, 252
Котельников А.И. 279
Котельникова Р.А. 279, 380
Котенев А.В. 376
Коцан И.Я. 216, 217
Кошельская Е.В. 98
Кравченко А.Н. 218, 219
Крамарова Л.И. 179
Краснощекова Е.И. 220
Красный А.М. 221
Крестинина О.В. 69, 140, 222
Кривой И.И. 223, 372
Кривоногова Е.В. 151, 224
Кривошапова М.Н. 443
Кривошеков С.Г. 225
Кривулин Е.Н. 225
Круглов А.Г. 295
Круглякова Е.С. 227
Крутенкова Е.П. 164, 227
Кручинина А.П. 422
Крылова Н.Г. 237
Крымцева Т.А. 228
Крюков В.И. (Игумен Феофан) 229
Крючкова А.В. 231
Крючкова А.И. 230
Кубатиев А.А. 212
Кудрин В.С. 357
Кудряшова И.В. 232
Кузнецов И.П. 216
Кузнецов И.П. 217, 233
Кузнецова А.В. 236

- Кузнецова Е.А. 234
Кузнецова Е.С. 235
Кузьмина М.М. 215
Кулагова Т.А. 237
Куликов А.В. 72
Куликов В.Ю. 62
Куликов Г.А. 58
Куликов М.А. 352, 444
Куликова О.А. 193, 194
Куликова О.И. 86
Кулмагамбетов М.А. 302
Кундупьян О.Л. 237
Кундупьян Ю.Л. 237
Куражова А.В. 259
Курчавый Г.Г. 186
Курылев А.В. 201
Кучер Е.О. 434
Лавров О.В. 238
Лаврова Ю.А. 99
Лазарев И.Е. 239, 434
Лакомкин В.Л. 189
Лактионова А.А. 240
Лактионова О.И. 241
Лакуста В.Н. 242, 417
Ланге Н.К. 243
Ларенцова Л.И. 244
Лебедев А.В. 49
Лебедева Н.Н. 191
Левашов О.В. 245
Левик Ю.С. 246, 455
Левин С.Г. 247, 348
Ленков Д.Н. 122, 123
Ленцман М.В. 248
Леушина А. В. 248
Лильп И.И. 317
Липина Т.В. 368
Лисовская А.Г. 362
Литвиненко Л.М. 135, 250, 251
Литовченко А.И. 417
Логвиненко Н.С. 252
Логвинов А.К. 197
Логинова Н.А. 121, 231, 252, 253
Лосева Е.В. 231, 253
Лукина С.А. 254
Лукьянова С.Н. 403
Лунин С.М. 255
Луценко Е.И. 206
Лысенко Л.А. 256
Лысков Е. 257
Лыщев А.А. 177
Лю М.Б. 287
Любашина О.А. 258, 382
Любимова А.С. 455
Ляксо Е.Е. 259
Лямин О.И. 214, 260
Ляховецкий В.А. 90, 261
Мазур К.В. 244
Майоров В.И. 369, 370
Майстренко Н.А. 439
Макаренко И.Г. 200
Макаров Ф.Н. 262
Макарова Е.Г. 71
Макарова Ж.А. 373
Макарова О.В. 57
Макарушко С.Г. 378
Макашев Е.К. 196
Маклецова М.Г. 86, 263
Максимова Е.В. 263
Максимова М.Ю. 86
Малева О.В. 264
Малышев Ф.С. 101
Мамедова Г.Р. 128
Мамедова Г.Ю. 265
Мамедова И.А. 410
Мамелина Т.Ю. 193, 194
Мамон Л.А. 296
Мамонова Н.А. 349, 350
Мамонтова А.С. 264
Манухин Б.Н. 294
Маншарипова А.Т. 302
Маркитантова Ю.В. 45, 266
Маркова Н.А. 266, 380
Мартынов А.А. 363
Мартынов Б.В. 177
Мартынов И.Д. 267
Марцева А.А. 258
Марченко К.А. 189
Марьяновская Г.Я. 452, 453
Матиенко Л.И. 268
Матросова Т.С. 269
Махин С.А. 270
Махмудова Н.Ш. 271
Махмудова Х.М. 272
Махова Н.Н. 219
Мац В.Н. 297
Мацелера О.Б. 273
Мацнев Э.И. 274
Мащенко Н.М. 169
Медведев И.Н. 275
Медвинская Н.И. 88
Мезенцева М.В. 354
Мейланов И.С. 182, 272
Мельникова С.А. 349, 350
Мельникова С.В. 176
Менджеричкий А.М. 276, 277
Мехбалиева Э.Дж. 277
Микин В.М. 95
Микрюкова А.В. 144
Миль Е.М. 52, 268
Милюшина Л.А. 236, 253
Минзер М.Ф. 156
Миронова Г.Д. 278
Мирошников Е.Г. 165
Мирошникова О.Н. 165
Мисбахов А.А. 359
Мисок Н.Н. 156
Митин И.Н. 460
Михайленко В.А. 99
Михайлов Н.Ю. 169
Михалева И.И. 263
Мищенко Д.В. 279, 380
Мовсумов Г.Д. 65, 66, 67
Моисеева В.В. 376
Моисеева Ю.В. 303
Мойсеенок А.Г. 188
Молодавкин Г.М. 421
Молочкина Е.М. 412
Монахова Т.В. 52
Мордерер Д.Е. 343
Моренко А.Г. 280
Морозова В.С. 193, 194, 281, 288
Мосейкин И.А. 281
Москаленко Ю.Е. 345
Мосолова Л.А. 268
Мошонкина Т.Р. 310
Муганцева Е.А. 282
Муравлева К.Б. 40, 41, 283
Муравьев Г.Ю. 284, 352
Муравьева М.С. 284, 352
Мурина М.А. 285
Муровец В.О. 248
Мусаев П.И. 127
Мусаева Н.А. 128
Мухамбетова Г.А. 286
Мухамеджанов Э.К. 287
Мухамедьяров М.А. 248
Мухаметов Л.М. 214
Мухина И.В. 328
Мягкова М.А. 281, 288, 193, 194
Мяджиди М.Б. 289
Мякишева С.Н. 290
Мясоедов Н.Ф. 125
Навроцкая В.В. 291
Наглер Л.Г. 412
Нагорнова Ж.В. 292, 447
Назаров Н.Г. 293
Натяганова А.В. 201
Науменко В.С. 431
Наумова А.А. 334
Наумова Е.С. 381
Недоступ А.В. 139
Немова Н.Н. 256
Нестерова И.В. 88, 166
Нестерова Л.А. 294
Нетреба А.И. 113
Низамов С.В. 87
Никитин Н.И. 294, 320
Никифорова А.Б. 295
Никишина Н.А. 275
Николаева Н.С. 266
Николаенко А.В. 343
Никольская К.А. 85, 371
Никулина А.О. 296
Новиков Г.И. 297
Новикова М.Р. 297
Новикова С.В. 298
Новоселов В.И. 299
Новоселова Е.Г. 300
Новоселова Т.В. 301
Ноздрачев А.Д. 101
Нур М.М. 61
Нурмухамбетов А.Н. 302
Обечкин С.М. 238
Образцова Л.Н. 343

- Обухов Д.К. 331
Овсянкина Г.И. 373
Одиноква И.В. 222
Озернюк Н.Д. 221
Оксенкруг Г.Ф. 291
Окунева А.Д. 113, 322
Омарова А.С. 303
Онуфриев М.В. 232, 303
Ордабаева С.К. 304
Орлов О.Ю. 305, 306
Орлова Н.И. 307
Орынбасаров Е.К. 304
Осадчий А.Е. 79
Осадчук Л.В. 308
Осокина Е.С. 309, 434
Остапченко Л.И. 115
Островский М.А. 316
Охтяркин Е.В. 225
Павлова И.В. 244, 310
Павлова М.Б. 102
Павлова Н.В. 310
Павлович О.С. 311
Павловская М.А. 312
Павлухина А. 376
Панасевич Е.А. 313
Панков М.Н. 314
Панкова О.Ф. 315
Панова Е.Н. 205
Панова И.Г. 316
Пантелеев С.С. 258, 382
Парамонова Н.М. 240
Парфентьев Н.А. 459
Парфенюк С.Б. 301
Пархоменко Н.Т. 466
Пастухов М.В. 201
Перепелкина О.В. 317
Перхурова В.Д. 318
Перцов С.С. 178
Петров А.М. 120, 319
Петрова Е.С. 143, 320, 439
Петрова С.Б. 283
Петрова С.Н. 40
Петропавловская Е.А. 320
Петроченко С.Н. 193, 194, 281, 288
Пешкова О.О. 131
Пикулин В.В. 194
Пинелис В. 138
Пичикова Е.А. 62
Плужников К.А. 338
Повилайтите П.Е. 197
Погодина Л.С. 368
Подгорный О.В. 253
Подлубная З.А. 113, 322
Подоплекин А.Н. 323
Подчуфарова Д.Е. 412
Позднякова Н.Г. 466
Полевая С.А. 150
Полетаева Д.А. 380
Полетаева И.И. 317, 324, 413
Поликарпов Д.Н. 263
Поликарпова И.В. 263
Полтавцева Р.А. 316
Полывяная О.Ю. 281
Полянский В.Б. 325, 326
Попану Л.В. 242
Порсева В.В. 327
Поскотинова Л.В. 151, 224, 327
Посохов С.И. 139
Потапов М.Г. 204
Поцелуева М.М. 290
Почаев В.А. 221
Продиус П.А. 328
Прокопович Л.С. 244
Пронина Т.С. 412
Протасова Т.П. 452, 453
Прядко А.С. 439
Пудиков И.В. 83, 84, 329, 330
Пущина Е.В. 331
Пятин В.Ф. 238, 366
Пяшина Д.В. 444
Рабданова А.И. 332
Равин В.К. 299
Рагимова Н.Г. 43, 128, 333
Радзиевская М.Г. 326
Радченко Г.С. 413
Раевский В.В. 334
Райзер Г. 138
Рамендик Д.М. 334, 239, 339
Расулов М.М. 89
Резинькова И.А. 453
Резник В.С. 293
Рендаков Н.Л. 256, 335
Рзаева И.А. 336
Рзаева Н.М. 337
Рихирева Г.Т. 263
Рогачевская О.А. 338
Рогожина Н.В. 339
Родин Д.И. 94
Рожков В.П. 79, 388
Рожнов В.В. 214
Розанов В.А. 340
Розик А.И. 311
Романов Р.А. 338
Романов С.П. 46, 339
Романов С.П. 51
Романова В.С. 380
Россохин А.В. 342
Рочева М.И. 294
Роцупкин Д.И. 285
Рубель А.А. 130
Рудерман Г.Л. 326
Русалова М.Н. 343
Рустамов Э.К. 43, 333
Рыбкин А.Ю. 279
Рыжак Г.А. 276, 277
Рыжкина И.С. 218
Рыжова Т.А. 130
Рындич А.В. 343
Рысакова М.П. 244, 310
Рычкова С. И. 422
Рябчикова Н.А. 345
Рязанова М.А. 346
Рязанова М.К. 164
Рязанова М.В. 227
Саблина В.В. 228
Савельев А.А. 293
Савельев А.В. 347
Савенко Ю.Н. 102
Савина Т.А. 348, 461
Садыкова Н.А. 393
Садых-заде Р.А. 349
Сазонов В.Ф. 349, 350, 351, 352
Сазонов И.В. 351
Сакаев Э. 257
Салтыков К.А. 352
Сальникова Е.П. 141
Самигуллин Д.В. 427
Самко Ю.А. 150
Самонина Г.Е. 354
Самосудова Н.В. 305
Самохин А.Н. 88, 166
Сангаджиева А.Д. 354
Саник А.В. 176
Саранцева С.В. 94
Сарычев А.С. 355
Сафаров М.И. 356
Сафоничева О.Г. 357
Светлик М.В. 227
Свидан Н.М. 358
Свинов М.М. 121, 252
Святова Н.В. 359
Святогор И.А. 360
Селиванова Т.В. 352
Селионов В.А. 166, 361
Сельверова Н.Б. 335
Семенкова Г.Н. 237, 362
Семенов В.Э. 293
Семенова Т.П. 363
Семикопная И.И. 273
Сергеев В.Г. 364
Сергеев Т.В. 393
Сергеева М.С. 366
Сергеева С.С. 107
Сергеева Т.Б. 365
Сергеева Т.Н. 364
Сергиевич А.А. 367
Сергиенко В.И. 285
Сережников Н.Б. 368
Серков А.Н. 369, 370
Серкова В.В. 369, 371
Сибаров Д.А. 372
Сигалева Е.Э. 274
Сидоренко А.В. 373
Силкин Ю.А. 374
Силкина Е.Н. 374
Ситдииков В.М. 259
Ситдииков Ф.Г. 359
Ситдиикова А.А. 440
Ситникова Е.Ю. 334
Скедина М.А. 203, 204
Скорая М.В. 40, 41, 283
Скрипкина И.Я. 343
Славуцкая М.В. 376
Следкова Е.Е. 166

- Слюсаренко А.Е. 377
Смагулова З.Ш. 378
Смирнов А.Г. 379
Смирнов Л.П. 394
Смирнова В.А. 318
Смирнова Т.А. 58
Смолина А.В. 380
Смолина Т.Ю. 399
Соболева И.В. 381
Соколов А.Ю. 382
Соколов П.А. 112
Сокольчик Е.И. 288
Солнушкин С.Д. 383
Соловьев А.Н. 259
Соловьев О.В. 384, 385
Соловьева М.Л. 93
Соловьева О.А. 386
Солопова И.А. 166, 361
Сопбекова А.О. 304
Сорокина Н.С. 387
Сороко С.И. 388
Сотников О.С. 208, 240
Ставинская О.А. 224
Стадников Е.Н. 389
Старостин А.Н. 390
Старостина М.В. 387
Стволинский С.Л. 210
Стельмашук Е.В. 298
Степаничев М.Ю. 303
Стерлигова О.П. 391
Стирманова А.Ю. 365
Стоцкая Л.М. 392
Сточик А.М. 212
Стрекалова Т.В. 266
Стрижкова О.Ю. 392
Стрижкова Т.Ю. 392
Струкова С. 138
Суворов Н.Б. 393
Судаков Н.П. 201
Сурина Н.М. 413
Суфианов А.А. 440, 441, 442
Суфианова Г.З. 440, 441, 442
Сухих Г.Т. 253, 316
Сухов А.Г. 197
Суховская И.В. 394
Сысоева Ю.Ю. 110, 395
Сычев С.М. 345
Такуева В.В. 396
Талалаева Г.В. 397
Тамбовцева Р.В. 315, 398
Тарновская Т.А. 398
Татиолов А.С. 316
Тимофеева М.Р. 254
Тимофеева Н.О. 273
Тимошенко А.Х. 91, 129
Тихонов А.В. 96
Тихонова М.А. 72
Ткаченко Л. А. 220, 399
Толкунов Ю.А. 400
Толстикова А.Ю. 161
Томиловская Е.С. 174, 401, 450
Топорова С.Н. 402, 455
Топчиева Л.В. 335
Торонова Н.О. 220
Торубаров Ф.С. 403
Трембач А.Б. 405
Трофимова Н.Н. 368
Трошин П.А. 279
Трубникова О.А. 264
Трунова М.С. 339
Трунова О.А. 210
Тужикова А.А. 406
Тумакаев Р.Ф. 465
Тумасова Н.К. 458
Турсынова С.К. 162, 286
Тушмалова Н.А. 429
Ублинский М.В. 112
Угрюмов М.В. 412
Умарова Б.А. 407
Умрюхин П.Е. 142
Уплисова К.О. 408
Устьянцев С.Л. 409
Ушаков В.Л. 112
Фадеев Р.С. 295
Файнгольд И.И. 380
Фараджев А.Н. 131, 410
Фатеева Н.М. 63, 411
Фаткуллина Л.Д. 412
Федорова В.И. 139
Федорова Т.Н. 86
Федорчук О.Ю. 216
Федосеева К.Н. 399
Федотова И.Б. 413
Федотчев А.И. 413
Фельдман Т.Б. 316
Феоктистова С.В. 414
Фетисова Е.К. 47
Филатова Е.В. 434
Филиппова Л. В. 101
Филиппова О.Е. 446
Флейшман А.Н. 267
Фомина А.С. 415
Фомина Е.В. 163
Франциянц Е.М. 416
Фролова О.В. 259
Фурдуй В.Ф. 418, 419
Фурдуй Ф.И. 242, 417, 418, 419
Халилова З.Л. 172
Халлман Д. 257
Хальворсон П. 345
Хаснулин В.И. 420
Хаснулина А.В. 420
Хаспеклов Л.Г. 298
Хейфец И.А. 421
Ходанович М.Ю. 227
Холмогорова Н.В. 422
Холод М.Т. 423
Хороших В.В. 213
Хорсева Н.И. 423, 424, 425
Хорунжий Г.Д. 426
Храмцова Е.А. 79
Хренов М.О. 255
Хузахметова В.Ф. 427
Хуснутдинова Э.К. 172
Цатурян Л.Д. 428
Целкова Н.В. 429
Цехмистренко Т.А. 430
Цицерошин М.Н. 313
Цыба Л.А. 343
Цыбко А.С. 72, 431
Цыганова В.Г. 179
Цышкова О.Н. 167, 432
Чадова И.Н. 117
Чайлахян Р.К. 253
Чебоксарова Я.Н. 124
Чейдо М.М. 181
Чеклярова Я.В. 259
Челяпина М.В. 444
Черапкина Л.П. 392, 433
Черкас В.П. 343
Черкесова Д.У. 332
Черникова Н.А. 434
Черных Н.А. 430
Чернышев Б.В. 239, 273, 309, 325, 339, 434, 436
Чернышева Е.Г. 239, 309, 339, 436
Чехонин В.П. 183
Чиженкова Р.А. 437
Чихман В.Н. 383
Чокинэ В.К. 242, 417, 418, 419
Чораян И.О. 437, 438
Чораян О.Г. 438
Чумасов Е.И. 439
Шадрина О.А. 210
Шадыро О.И. 362
Шайхелисламова М.В. 440
Шайхутдинов И.И. 465
Шамсутдинова А.А. 348
Шапкин А.Г. 440, 441, 442
Шапкин Ю.Г. 440, 441, 442
Шаптилей М.А. 443
Шарапов М.Г. 299
Шарова Е.В. 444
Шарова Н.П. 335
Шаронова И.Н. 342
Шаталин Ю.В. 445
Шашкова Е.Ю. 446
Шварц Л.А. 311
Шевченко В.П. 125
Шевченко К.В. 125
Шевякова А.А. 428
Шейко Е.А. 446
Шемякина Н.В. 292, 447
Шендяпина М.В. 444
Шенкман Б.С. 448
Шершень И.В. 159
Шершнева Д.В. 230
Шестаков В.П. 449
Шестопалова Л.Б. 320
Шигуева Т.А. 174, 450
Шилов Г.Н. 451
Шимараева Т.Н. 99
Ширнина Е.А. 169

Шиrolапов И.В. 238
Ширяева Н.В. 102
Шихлярова А.И. 452, 453
Шишелова А.Ю. 454
Шишкина М.В. 204
Шкляев Ю.В. 59
Шкорбатова П.Ю. 402, 455
Шлыков В.Ю. 455
Шмидт М.В. 423
Штемберг А.С. 357
Штирбу Е.И. 419
Шубина В.С. 445
Шукюрова П.А. 349
Шульга Е.Л. 458

Шульгина Г.И. 459
Шульговский В.В. 376
Шумейко Н.С. 106
Щеblанов В.Ю. 90, 131, 460
Щёголева Л.С. 460
Щеголевский Н.В. 72
Щипакина Т.Г. 348, 461
Эмирбеков Э.З. 68
Юматов Е.А. 462
Юсифов Г.Д. 128
Ягудин Р.Х. 465
Яковлева М.А. 316
Яковлева Т.В. 71
Якунина С.В. 238

Ялфимов А.Н. 220
Янковская Е.А. 463
Ярмош И.В. 393
Яруллина Л.Л. 359
Ярцев В.Н. 464
Яфарова Г.Г. 465
Яценко Л.Н. 466

УДК ББК

«Нейронаука для медицины и психологии»: 8-й Международный Междисциплинарный Конгресс (Судак, Крым, Украина, 2-12 июня 2012 года). **Труды Конгресса** / Под редакцией Лосевой Е.В. и Логиновой Н.А.

Восьмой международный междисциплинарный Конгресс «Нейронаука для медицины и психологии» продолжает цикл научных мероприятий (Высокие Татры, Словакия, 2002 и 2003; Карадаг, Крым, Украина, 2002 и 2003; Хургада, Египет, 2004, Судак, Крым, Украина, 2004-2011), которые посвящены прогрессу в фундаментальных науках, вносящих вклад в улучшение здоровья человека. Этот форум является восьмым мероприятием, посвященным многоплановому исследованию нервной системы и использованию этих знаний в медицинской и психологической практике. Главная цель форума – объединение усилий высококвалифицированных специалистов научного сообщества, изучающих нервную систему с разных углов зрения, для сохранения биологического и психического здоровья людей в современном мире.

На заседаниях секций Конгресса будут обсуждаться следующие проблемы: стрессы и неврозы, память, обучение, мышление и сознание, нейрональные механизмы когнитивных процессов; психическое здоровье и психические расстройства, интегративная деятельность нервной, иммунной и эндокринной систем, нейрофизиология сенсорных и двигательной систем, нейрорегуляция периферических органов; межклеточные взаимодействия и роль биологически активных веществ в нервной системе, экспериментальная и клиническая нейрофармакология; воздействие физических факторов различной природы на нервную систему; нейродегенеративные заболевания и опухоли мозга, онтогенез нервной системы, нейробиология сна-бодрствования. Планируется проведение Школы с лекциями ведущих ученых по тематике Конгресса и Симпозиума «Биоуправление - технология повышения нейрональной эффективности».

В работе форума примут участие более 1100 специалистов из России, других стран СНГ и дальнего зарубежья: ученые, врачи, психологи, фармацевты, педагоги и другие заинтересованные лица, чьи интересы связаны с комплексным изучением разнообразных функций организма, регулируемых нервной системой. Подобные форумы необходимы для развития и укрепления кооперативных связей между учеными, работающими в области фундаментальной науки о мозге, медиками и психологами с целью ускоренного внедрения новых научных разработок в практическую медицину.

Оргкомитет планирует организацию в будущем и других научных мероприятий, посвященных разностороннему исследованию функций нервной системы, а также внедрению научных разработок в медицину и психологию. Вся новая информация будет размещена на сайте в Интернете: <http://brainres.ru>