

Секция «Психофизиология, когнитивные нейронауки и искусственный интеллект»

Контрастная чувствительность и микротремор глаз у здоровых и пациентов с галлюцинаторной и бредовой симптоматикой

Научный руководитель – Шошина Ирина Ивановна

Карлова Алиса Викторовна

Студент (бакалавр)

Санкт-Петербургский государственный университет, Факультет свободных искусств и наук, Санкт-Петербург, Россия

E-mail: lessik_2002@mail.ru

Контрастная чувствительность и микротремор глаз у здоровых и пациентов с галлюцинаторной и бредовой симптоматикой

А. В. Карлова¹, З.Т. Гусейнова², И.С. Ляпунов³, С.И. Ляпунов³, М.В. Иванов², И.И. Шошина¹

Научный руководитель И.И. Шошина¹,
доктор биологических наук

¹ *Санкт-Петербургский государственный университет*

² *Национальный медицинский исследовательский центр психиатрии и неврологии им. В.М. Бехтерева*

³ *Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН*

Начальный этап обработки зрительной информации обеспечивается магноцеллюлярной нейронной системой, отвечающей за глобальный анализ зрительного поля и чувствительной к низким пространственным и высоким временным частотам, и парвоцеллюлярной нейронной системой, ответственной за локальный анализ визуальной информации и чувствительной к высоким пространственным и низким временным частотам [1]. В связи с этим, регистрация контрастной чувствительности зрительной системы в различных диапазонах пространственных частот, используется для оценки активности магно- и парвоцеллюлярной нейронных систем. Согласованная работа данных систем обеспечивает целостность восприятия и взаимосвязана с высшими психическими процессами [2]. В соответствии с положениями теории треморно-модуляционного сигнала в зрительной системе [3] контрастная чувствительность взаимосвязана с характеристиками треморных движений глаз. Микротремор глаз относится к высокочастотным фиксационным движениям глаз с подкорковым и корковым уровнями управления [4]. Регистрация микротремора глаз в настоящее время находит применение в зарубежной клинической практике для оценки глубины анестезии и прогнозирования выхода из комы [5]. Таким образом, логично предположить, что показатели контрастной чувствительности и микротремора глаз могут выступать в качестве надежных маркеров функционального состояния центральной нервной системы и состояния сознания как такового.

В исследовании приняли участие больные шизофренией с выраженной галлюцинаторной и бредовой симптоматикой, а также здоровый контроль без психоневрологических нарушений в анамнезе. Функциональное состояние магно- и парвоцеллюлярной систем оценивали с помощью визоконтрастометрии при предъявлении элементов Габора с пространственными частотами от 0,2 до 10 цикл/град. Параметры микротремора глаз регистрировали с помощью специально разработанной оптической системы [6]. Программно рассчитывали частоту и амплитуду микротремора.

Установлены статистически значимые различия в контрастной чувствительности между участниками с галлюцинаторной и бредовой симптоматикой по сравнению со здоровым контролем в диапазоне высоких пространственных частот, к которым специфичны нейроны парвоцеллюлярной системы. Данные свидетельствуют о снижении активности этой системы у пациентов исследуемых групп, соответственно, доминировании активности магноцеллюлярной системы. Также показаны значимые различия частоты и амплитуды микротремора глаз у пациентов с бредовой и галлюцинаторной симптоматикой в диапазоне 70-100 Гц, различия в амплитуде тремора даже в несколько более широком диапазоне частот от 60 до 110 Гц. При сравнении со здоровым контролем значимые различия установлены с обеими группами пациентов в диапазоне частоты тремора 100-110 Гц. Пациенты с бредовой симптоматикой различались со здоровым контролем и по амплитуде тремора глаз в частотном диапазоне от 40 до 110 Гц.

Таким образом, характеристики микротремора глаз у пациентов с выраженной галлюцинаторной и бредовой симптоматикой значительно отличались между собой и в сравнении с психически здоровыми испытуемыми. Показатели контрастной чувствительности у групп пациентов свидетельствуют о нарушении согласованной работы магноцеллюлярной и парвоцеллюлярной систем.

Источники и литература

- 1) Milner A.D. How do the two visual streams interact with each other? // *Exp. Brain Res.* 2017. V. 235. P. 1297.
- 2) Shoshina I.I., Mukhitova Yu.V., Tregubenko I.A., et al. Contrast Sensitivity of the Visual System and Cognitive Functions in Schizophrenia and Depression // *Human Physiology.* 2021. Vol. 47 (5). pp. 527–538.
- 3) Кубарко А.И., Лихачев С.А., Кубарко Н.П. Зрение. Минск: БГМУ, 2009. т. 2. 352 с.
- 4) Lyapunov S.I. Visual acuity and contrast sensitivity of the human visual system // *J. Opt. Technol.* 2017a. vol. 84(9). p. 613.
- 5) Bolger C. et al. Ocular microtremor in brain stem death // *Neurosurgery.* 1999. Т. 44. №. 6. P. 1201-1206.
- 6) Lyapunov S.I., Shoshina I.I., Lyapunov I.S. Tremor Eye Movements as an Objective Marker of Driver's Fatigue // *Human Physiology.* 2022. Vol. 48. (1). pp.71-77.