

## Тип телосложения и морфологические особенности тела человека: научный обзор

В.В. Криштоп<sup>1</sup>, И.В. Гайворонский<sup>1,2,3</sup>, Л.М. Железнов<sup>4</sup>, А.И. Гайворонский<sup>1</sup>, А.А. Семенов<sup>1,2</sup>, П.С. Пашенко<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия;

<sup>2</sup> Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия;

<sup>3</sup> Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова, Санкт-Петербург, Россия;

<sup>4</sup> Кировский государственный медицинский университет, Киров, Россия

### АННОТАЦИЯ

Исторически формирование типов телосложения ряд авторов неразрывно связывают с тканевым строением человеческого организма и эмбриогенезом, о чем свидетельствуют работы У.Г. Шелдона и А.А. Богомольца. С учётом потребности современной медицины в персонифицированной диагностике была поставлена цель оценить состояние междисциплинарного сегмента исследований на стыке данных о типах телосложения и особенностях строения органов и тканей.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что существующие исследования в этой области носят разрозненный характер. Продемонстрированы особенности гистологического строения нервной, костной, соединительной ткани и крови. Показаны особенности строения органов пищеварительной системы у людей разных типов телосложения. Достаточно широко представлены данные о мужской и женской репродуктивных системах.

Полученные результаты позволяют рассматривать метод соматотипирования в контексте современной персонифицированной медицины. Систематизация и дальнейшее исследование конституционально-тканевых закономерностей станет бесценным вкладом в фундаментальную анатомию как науку, объединяющую микро- и макроанатомические особенности организма, что позволит сформировать фундаментальный базис ранней диагностики и профилактики заболеваний внутренних органов.

**Ключевые слова:** тип телосложения; тканевые особенности; микроанатомические особенности.

### КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Криштоп В.В., Гайворонский И.В., Железнов Л.М., Гайворонский А.И., Семенов А.А., Пашенко П.С. Тип телосложения и морфологические особенности тела человека: научный обзор // Морфология. 2023. Т. 161, № 4. С. XX–XX. DOI: <https://doi.org/10.17816/morph.627409>

**Рукопись получена: 24.02.2024 Рукопись одобрена: 03.04.2024 Опубликовано online: 16.05.2024**

Статья доступна по лицензии CC BY-NC-ND 4.0 International  
© Эко-Вектор, 2023

## The influence of constitutional typology on human cell-tissue homeostasis: a review

Vladimir V. Chrishtop<sup>1</sup>, Ivan V. Gaivoronsky<sup>1,2,3</sup>, Lev M. Zheleznov<sup>4</sup>, Alexey I. Gaivoronsky<sup>1</sup>, Alexey A. Semenov<sup>1,2</sup>, Pavel S. Pashchenko<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Military Medical Academy named after S.M. Kirov, Saint Petersburg, Russia;

<sup>2</sup> St Petersburg University, Saint Petersburg, Russia;

<sup>3</sup> Almazov National Medical Research Centre, Saint Petersburg, Russia;

<sup>4</sup> Kirov State Medical University, Kirov, Russia

### ABSTRACT

Historically, the formation of body types by a number of authors is inextricably linked with the tissue structure of the human body and embryogenesis, as evidenced by the works of W. Sheldon and A.A. Bogomolets. Taking into account the need of modern medicine for personalized diagnostics, the goal

was set: to assess the state of the interdisciplinary segment of research at the intersection of data on body types and structural features of organs and tissues.

The results obtained indicate that existing research in this area is fragmented. At the same time, the features of the histological structure of nervous, bone, connective tissue and blood were demonstrated. The results obtained indicate that existing research in this area is fragmented. At the same time, the features of the histological structure of nervous, bone, connective tissue and blood were demonstrated. The structural features of the digestive system organs of different body types are shown. Data on the male and female reproductive systems are quite widely presented.

The results obtained allow us to consider the somatotyping method in the context of modern personalized medicine. Systematization and further study of constitutional tissue patterns will be an invaluable contribution to fundamental anatomy, as a science that combines micro- and macroanatomical features of the body, which will form the fundamental basis for early diagnosis and prevention of diseases of internal organs.

**Keywords:** body type; tissue features; microanatomical features.

#### **TO CITE THIS ARTICLE:**

Chrishtop VV, Gaivoronsky IV, Zheleznov LM, Gaivoronsky AI, Semenov AA, Pashchenko PS. The influence of constitutional typology on human cell-tissue homeostasis: a review. *Morphology*. 2023;161(4):XX–XX. DOI: <https://doi.org/10.17816/morph.627409>

**Received: 24.02.2024 Accepted: 03.04.2024 Published: 16.05.2024**

Статья доступна по лицензии CC BY-NC-ND 4.0 International  
© Эко-Вектор, 2023

## **ВВЕДЕНИЕ. ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ СОМАТОТИПОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ**

Известно совместное влияние на развитие соматотипа как окружающей среды, так и наследственности. Так, в исследовании E. Rebato с соавт., проанализировавших выборку из 1350 братьев и сестёр из 634 семей, показана наследуемость преимущественно мезоморфного и эктоморфного компонента соматотипа по Хит–Картеру [1]. Формирование соматотипологических особенностей организма имеет несколько уровней, среди которых генетический, клеточный, тканевой, органнй и системный, поэтому не вызывает сомнений существование взаимосвязи морфологической, психофизиологической и биохимической составляющей. Следовательно, соматотипирование применительно к организации тканей, органов и систем в организме решает те же задачи, что и таблица Менделеева применительно к описанию химических элементов [2]. Действительно, на примере разных конституциональных типологий в различных исследованиях продемонстрирована связь особенностей функционирования и структурной организации органов, а также их частей и структурно-функциональных единиц с соматотипом организма [3–6].

## **ТИП ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ И ОСОБЕННОСТИ ТКАНЕЙ ВНУТРЕННЕЙ СРЕДЫ**

### **СВЯЗЬ СТРОЕНИЯ КОСТНОЙ ТКАНИ С СОМАТОТИПОМ**

О связи строения костной ткани с соматотипом свидетельствуют исследования П.А. Лемке (2013). Он использовал соматотипирование по методу В.В. Бунака–В.П. Чтецова, что позволило связать большее количество старых остеонов в поле зрения, а также самый высокий уровень минерализации пластинчатой костной ткани диафизов бедренных костей с грудным соматотипом. В противоположность ему наименьшее число старых остеонов в поле зрения и наиболее низкий уровень минерализации характерны для представителей мускульного и неопределённого соматотипов. Средние значения изучаемых показателей были ассоциированы с брюшным соматотипом [7]. В работе [8] уровень минерализации определяли с использованием прокалённых шлифов. Механизм «проявления» контуров микроскопических структур костной ткани связан с тем, что при прокаливании органический остаток кости, сгорая и уплотняясь, под действием концентрических сил сжатия изменяет свой цвет и оптические свойства (прозрачность). В стадии коричневого каления создаются условия для определения степени минерального насыщения остеонных структур. Молодые маломинерализованные формы остеонов выглядят на общем фоне более тёмными, остеоны большей степени плотности (старые) имеют одинаковый с фоном цвет, а остеоны средней плотности занимают промежуточное положение. При помощи сетки-планшета авторы подсчитывали количество каждого вида остеона в поле зрения. При соматотипировании женщин по И.Г. Галанту, И.Г. Пашковой показано, что уровень минеральной плотности поясничных

позвонок выше у представительниц эурипластического и атлетического соматотипов, характеризующихся высокими значениями массы и длины тела, а также массы мышечного и жирового компонентов. Низкие значения минеральной плотности позвонков выявлены у женщин субатлетического, мезопластического и стенопластического соматотипов [8].

### **СВЯЗЬ СТРОЕНИЯ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ С СОМАТОТИПОМ**

Особенности организации соединительной ткани у юношей в возрасте 17–20 лет при соматотипировании по W.L. Rees и H.J. Eysenck исследовал А.А. Гайдаш с соавт. [9] в 2011 году. По данным авторов, важной структурной особенностью межклеточного вещества в здоровой коже является наличие пор (их размеры колеблются от 25 до 100–250 нм). Фактически поры представлены парафибрилярными наноканалами, уходящими вглубь. Края этих образований характеризуются существенным уменьшением адгезионных сил, что облегчает проникновение, циркуляцию жидкого компонента межклеточного вещества вдоль поры, и это определяет проницаемость дермы. Атомно-силовая микроскопия продемонстрировала, что у астеников коллагеновые волокна значительно толще, более гидрофобны, чем у нормостеников, и формируют более крупные домены — скопления. Соответственно размеры пор, формируемых доменами коллагеновых волокон, у нормостеников значительно больше, а численная плотность пор — ниже. Имеются признаки более интенсивного ремоделирования коллагеновых волокон у астеников в сравнении с нормостениками. Интерстициальная жидкость менее вязкая. Последнее приводит к более интенсивной циркуляции жидкого компонента основного аморфного вещества дермы и её большей проницаемости. У пикников все вышеописанные особенности организации межклеточного матрикса носят противоположный характер, из чего авторы исследования делают вывод о более медленной самосборке коллагеновых волокон и меньшей проницаемости дермы для жидкого компонента основного аморфного вещества у этого соматотипа [9].

Наиболее изучены наследственные дисплазии соединительной ткани, развитие которых обусловлено генетической мутацией, но они имеют сравнительно низкую распространённость. Поэтому диагностика дисплазий соединительной ткани проводится на основании критериев, разработанных M.J. Glesby и дополненных в 2008 году Л.Н. Абакумовой. Согласно специальным таблицам, диагностическим критерием является астенический тип телосложения, деформации скелета и т.д. Несмотря на то, что разными авторами предложены разные варианты таблиц, все они содержат фенотипические морфологические признаки, такие как долихостеномелия, скошенный подбородок, уменьшение скулового диаметра и др. [10]. Поэтому совершенствование алгоритмов диагностики дисплазии соединительной ткани в XXI веке продолжается, предлагается более активное включение антропо- и краниометрических признаков в алгоритмы диагностики: сокращение широтных и увеличение высотных лицевых параметров, узкая короткая ветвь нижней челюсти [11]. Астенический тип телосложения, сочетающийся с высоким ростом, является стигмой, свидетельствующей о дисплазии соединительной ткани [12]. Её микроанатомическим субстратом служат изменение скорости синтеза и компоновки эластина и коллагена, дезорганизация коллагеновых и эластических волокон и синтезирование незрелого коллагена [13]. Проявления этих изменений полиморфны и задействуют многие органы [14], которые затрагивают сосуды и аорту, где отмечается разрежение соединительнотканых, эластических структур аорты с замещением их мукоидным веществом, особенно в среднем слое аорты, что придаёт сосуду характер «ёмкостного» [12]. К сожалению, исследования связи этого заболевания с соматотипом немногочисленны, хотя существуют классификации, имеющие ряд потенциальных преимуществ при описании органических особенностей дисплазии соединительной ткани (например, индекс Пинье, который имеет множество корреляций с аортой и её ветвями) [15].

### **СВЯЗЬ КЛЕТОЧНОГО ГОМЕОСТАЗА КРОВИ С СОМАТОТИПОМ**

Клеточный гомеостаз крови как ткани также связан с соматотипом. В исследовании С.В. Шутовой, И.А. Потаповой [16], в котором проводилось соматотипирование по Хит–Картеру практически здоровых юношей, показано, что чем выше эндоморфный компонент телосложения, тем выше количество эритроцитов, эозинофилов, гемоглобина и цветной показатель крови [16, 17]. Т.В. Казакова и В.Г. Николаев продемонстрировали, что у женщин 16–20 лет разных соматотипов, определённых по методу В.П. Чтецова, концентрация лейкоцитов в крови и лейкоцитарная формула в покое не имели существенных различий, в отличие от ферментативной активности. Наиболее чётко эта связь выявляется у девушек стенопластического и эурипластического соматотипов, которые можно рассматривать как крайние варианты физического развития. У девушек с высоким содержанием жирового компонента тела выявлены в покое высокая активность сукцинатдегидрогеназы, низкое содержание трудноокисляемых фосфолипидов в мембране лимфоцитов, низкий уровень иммуноглобулинов А и Е в сыворотке крови, при стрессе — значительное снижение активности энергетических ферментов и повышение активности гидролаз.

Клетки крови у девушек со слабым развитием жирового компонента тела характеризуются большей инертностью, что при стрессе проявляется низкой активностью внутриклеточных ферментов в покое и их стабильностью [18].

В условиях стресса у мужчин мускульного соматотипа авторами работы [19] продемонстрированы наиболее значительное уменьшение количества лимфоцитов и рост числа нейтрофилов, а также концентрации катехоламинов крови, что интерпретируется исследователями как оптимальная адаптивная реакция. В противоположность этому выступает слабая реакция на стрессовый фактор, характерная для брюшного соматотипа: число лимфоцитов относительно показателей покоя почти не снижается, незначительно возрастает уровень катехоламинов крови. Промежуточное положение по интенсивности реакции на стресс занимают представители грудного соматотипа [19].

### **ТИП ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ И ОСОБЕННОСТИ НЕРВНОЙ ТКАНИ**

Данных о связи характеристик нервной ткани с типами конституции в доступной нам литературе не обнаружено. Однако отмечено, что тип телосложения (астенический, нормостенический, гиперстенический), определённый по величине индекса Риса–Айзенка, не оказывает влияния на размеры и форму мозжечка, в отличие от краниометрических показателей. У людей разных соматотипов при равенстве возраста и краниометрических характеристик отсутствуют различия морфометрических показателей мозжечка [20]. Кроме того, по мере увеличения крепости телосложения в типологии М.В. Черноруцкого по индексу Пинье в ряду астеник–нормостеник–гиперстеник усиливается влияние парасимпатического отдела нервной системы [21]. Существует предположение, что различная степень связанности кортикальных колонок-модулей, а также разный объём дендритных ветвлений неокортекса и представленность нейротрансмиттерных систем структур мозга являются морфологическим субстратом возникновения различных по силе нервных систем [22]. Есть указания, что именно эти структурные особенности определяют наилучшее развитие центральной нервной системы у эктоморфов, выделяемых по методике Хит–Картера [23].

### **ТИП ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ И ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ**

Продемонстрированы конституциональные особенности гистологии органов пищеварительной системы. М.А. Григорович и О.А. Григорович [24], исследуя в 2004 году биоптаты слизистой оболочки желудка добровольцев в возрасте 18–22 лет, без отклонений в состоянии здоровья и физическом развитии, показали, что максимальное количество главных клеток характерно для лиц мускульного типа телосложения, промежуточное положение занимает грудной соматотип. Количество обкладочных клеток у этих двух соматотипов одинаково и превосходит показатели брюшного соматотипа. Кроме того, у лиц с грудным соматотипом количество добавочных клеток выше, чем у представителей других соматотипов, так же высоки показатели у лиц мускульного соматотипа, что, по всей вероятности, связано с необходимостью более высокой секреции муцина у лиц грудного и мускульного соматотипов в условиях более высокой концентрации соляной кислоты [24]. У лиц брюшного типа телосложения количество добавочных клеток значительно меньше, чем у других групп обследованных, что, по мнению авторов работы [25], связано с меньшей кислотностью желудочного сока у лиц данного соматотипа. Это может также иметь значение в клинике при развитии кровотечений.

Конституциональные особенности гистологического строения ампулярного отдела прямой кишки мужчин заключаются в большей высоте эпителия у лиц мускульного соматотипа и меньшей — у лиц брюшного соматотипа и, наоборот, в большем количестве бокаловидных клеток у брюшного соматотипа и минимальном — у мускульного. Количество камбиальных клеток кишечного эпителия в ректосигмоидном отделе между соматотипами возрастало от брюшного до грудного, в ампулярном отделе минимальное количество камбиальных клеток наблюдалось у мужчин грудного соматотипа, максимальное — мускульного. У женщин наибольшая высота поверхностного эпителия в ректосигмоидном отделе характерна для мегалосомного, наименьшая — для лептосомного соматотипа. Высота поверхностного эпителия в ампулярном отделе статистически значимых различий между соматотипами не имела. Кроме того, для женщин лептосомного соматотипа в ректосигмоидном отделе прямой кишки характерна наибольшая глубина крипт, а у представительниц мезосомного соматотипа — наименьшая. Соматотипирование проводилось по методике В.П. Чтецова с соавт. [26].

### **ТИП ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ И ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ**

Большое количество исследований демонстрируют эффективность конституционального подхода в исследовании закономерностей гистологической организации органов репродуктивной системы. На основе гистологического исследования предстательной железы от 30 трупов мужчин-европеоидов,

соматотипированных постмортально по В.В. Бунаку (1931) в модификации В.П. Чтецова (1979), продемонстрировано, что гистологические особенности зонального строения предстательной железы отражают андрогенную составляющую соматотипа: андроген-зависимые образования более выражены у мужчин с наиболее «маскулинными» (мускульным и брюшным) соматотипами. Для лиц брюшного соматотипа характерен наибольший объём желёз в центральной зоне и наименьший — в периферической; для лиц мускульного соматотипа — наибольший объём гладкомышечной ткани независимо от зоны поджелудочной железы; для лиц грудного и неопределённого соматотипов — наименьший объём мышечной и железистой ткани в центральной зоне и более проксимальная локализация периуретральных желёз [27]. Желёзы у лиц мускульного типа преимущественно растут в длину, скорее всего, это связано с экстрогенитическим влиянием. У мужчин мускульного типа объёмная доля коллагеновых волокон предстательной железы несколько меньше, а в центральной зоне предстательной железы объёмная доля сосудистого компонента больше в 6 раз, чем у лиц неопределённого типа [28]. Для мужчин мускульного типа в периферической и в переходной зонах предстательной железы характерна наибольшая доля железистого секреторного компонента, в то время как для лиц брюшного типа телосложения отмечено преобладание мышечного компонента, а мужчины неопределённого типа телосложения характеризуются наибольшим объёмом коллагеновых волокон. Вышеперечисленные особенности определяют наибольший риск развития воспалительных заболеваний для мужчин мускульного типа и наименьший — брюшного типа телосложения [29].

Количество сперматозоидов (млн/мл) и их подвижность снижаются в ряду соматотипов от грудного до неопределённого, выявляемых при соматотипировании по В.Н. Шевкуненко. Мускульный соматотип у мужчин ассоциирован со статистически значимо большим суммарным объёмом яичек, в то время как суммарный объём половых желёз у представителей других соматотипов статистически значимо не различается [30]. При соматотипировании по W.L. Rees и H.J. Eysenck показано, что битестикулярный объём возрастает от астеников к пикникам [31]. Кровоснабжение полового члена и его функциональные показатели (выраженность и длительность эрекции) также находятся в зависимости от соматотипа мужчины, наиболее выражены они у мужчин атлетического телосложения, более слабые — у пикников, а наименее выражены — у лептосомных мужчин [32]. При соматотипировании по М.В. Черноуцкому у гиперстеников чаще (86,6%) по сравнению с другими типами конституции обнаруживается анастомоз между поверхностным и глубоким руслом полового члена [33]. Показатели изменчивости размеров полового члена у астеников и нормостеников близки, а у пикников — несколько выше (особенно для относительной величины объёма) [31].

У женщин отмечена взаимосвязь между соматотипом в соответствии с типологией М.В. Черноуцкого и морфологическими характеристиками последа. Для последа практически здоровых представительниц астенического и гипертонического телосложения с доношенными беременностями характерны такие физиологические реактивные изменения, как малокровие промежуточных и терминальных ворсин хориона, распространённый спазм сосудов створчатых ворсин, наличие незначительных следов материнской крови в межворсинчатом пространстве преимущественно краевых зон плаценты, а также наличие мелкоочаговых кровоизлияний. В противовес для последа родильниц нормостенического типа телосложения характерно развитие ворсинчатого дерева, соответствующее гестационному сроку; при гистологическом исследовании в основном преобладают специализированные разветвлённые терминальные ворсины с формированием синцитио-капиллярных мембран. Отмечаются компенсаторные реакции в виде умеренной гиперемии сосудов терминальных ворсин, единичные синцитиальные почки. Инфекционные поражения отсутствуют. Инволютивно-дистрофические изменения выражены незначительно в виде единичных псевдоинфарктов [34].

При использовании типологии W.L. Rees и H.J. Eysenck для соматотипирования родильниц у представительниц пикнического типа отмечены тенденция к росту толщины базальной пластинки в краевой зоне плаценты, увеличение межворсинчатого и плодового фибриноида, что затрудняет микроциркуляцию и обменные процессы. В парацентральной зоне в плацентах женщин пикнического соматотипа количество материнского фибриноида больше почти в 2 раза, чем уровень материнского фибриноида в плацентах женщин астенического и нормостенического соматотипов, а сосудистое русло ворсин несколько редуцировано. Выявленная тенденция к уменьшению межворсинчатого пространства наряду с тенденцией к снижению объёма сосудистого русла ворсин по сравнению с показателями плацент женщин нормостенического соматотипа указывает на общее снижение кровотока в краевой зоне в плаценте женщин пикнического соматотипа [35].

В настоящее время не вызывает сомнения релевантность переноса принципов конституциологии с организменного на более глубокие уровни организации человека: системный и органный. Одним из фактов, подтверждающих эту концепцию, является общепринятое деление конституции на общую, частную и локальную [36]. Последняя приближается к тканевому уровню организации и служит морфофункциональным проявлением реактивности структур и тканей в пределах одного органа или системы органов [37]. Выше мы рассмотрели работы, посвящённые экстраполяции конституциональных закономерностей на тканевой уровень, что, на наш взгляд, является одним из направлений дальнейшего развития конституциональной патологии и не противоречит её основным постулатам, а лишь дополняет их.

В основе ряда схем соматотипирования лежат гистологические принципы. Например, А.А. Богомолец (1926), основываясь на особенностях строения соединительной ткани, выделял астенический (с преобладанием нежной соединительной ткани), фиброзный (с преобладанием волокнистой соединительной ткани), пастозный (с рыхлой соединительной тканью) и липоматозный (с преобладанием жировой ткани) типы. Степень развития тканей, производных зародышевых листков, легла в основу одной из самых широко распространённых в мировой науке типологии У.Г. Шелдона (W.H. Sheldon, 1940) в модификации Барбары Хит (1968) и Линдси Картера (1967). Развитие скелета (костные диаметры), поперечнополосатой мышечной ткани (охватные размеры) и жировой ткани (кожно-жировые складки) легло в основу популярной у английских антропологов схемы Парнелла (Parnell, 1958), в которой используют таблицы, приведённые в работе Б. Хит (1968). При этом учитываются костные диаметры (характеризуют развитие скелета) и охватные размеры [38].

На современном этапе развития медицины открытия геномики, протеомики и метаболомики определили наиболее перспективные направления: прогностическую и персонифицированную медицину. В их основе лежит индивидуальный вероятный прогноз возникновения и прогрессирования болезней или патологических процессов. Вместе с тем вышеописанные методики дорогостоящи, требуют вложения организационных, материальных информационных ресурсов и времени для внедрения в медицинскую практику. Исторически также сложились все условия для того, чтобы в качестве стартового подхода в персонифицированной медицине выступил метод конституциональной морфологической диагностики [39]. Длительная история применения и успехи отечественных антропологов зарекомендовали его как достаточно эффективный, недорогой, с большим потенциалом внедрения цифровых и биометрических технологий и технологий больших данных, что позволяет транслировать достижения этого метода в клиническую практику [40].

Этому также способствует формирование в современной медицине устойчивого тренда к пациент-ориентированному подходу. Это обуславливает всё больший интерес практических врачей к комплексным исследованиям различных органов и систем с учётом не только половой и возрастной изменчивости, но и конституциональных особенностей человека [3].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На сегодняшний день накоплен значительный научный задел, демонстрирующий наличие ассоциаций между конституциональной типологией и клеточно-тканевым гомеостазом человека. Благодаря этому соматотип можно рассматривать в качестве основы развития клеточно-молекулярных механизмов возникновения и прогрессирования широкого спектра заболеваний и состояний, а научно-обоснованное и учитывающее клеточно-тканевые корреляции комбинирование разных методик соматотипирования — в качестве подхода, который может позволить перейти от общей к индивидуальной, пациент-ориентированной профилактике. При этом анализ доступных научных источников не обнаружил фундаментальных работ, носящих системный характер. Исследования клеточно-тканевых коррелятов соматотипов единичны и разрознены, несмотря на то, что сами принципы, заложенные в основу конституциональной типологии, непосредственно связаны с тканями и их эмбриогенезом. Исследование вышеуказанных закономерностей может стать значимым вкладом в фундаментальную анатомию как науку, объединяющую микро- и макроанатомические особенности организма, и позволит сформировать базис ранней диагностики и профилактики заболеваний внутренних органов.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Источник финансирования.** Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении поисково-аналитической работы.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

**Вклад авторов.** Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение поисково-аналитической работы и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией). Наибольший вклад распределён следующим образом: В.В. Криштоп — планирование исследования, сбор, анализ и интерпретация литературных данных, подготовка и написание текста статьи; И.В. Гайворонский — разработка концепции и дизайна, проверка критически важного интеллектуального содержания, окончательное утверждение рукописи; Л.М. Железнов, А.А. Семенов — сбор и анализ литературных источников, подготовка текста рукописи; П.С. Пащенко — сбор и обработка материалов, анализ литературных источников; А.И. Гайворонский — проведение поисково-аналитической работы.

## ADDITIONAL INFORMATION

**Funding source.** This article was not supported by any external sources of funding.

**Competing interests.** The authors declare that they have no competing interests.

**Authors' contribution.** All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

V.V. Chrishtop — research planning, collection, analysis and interpretation of literary data, preparation and writing of the text of the article; I.V. Gaivoronsky — concept and design development, verification of critically important intellectual content, final approval of the manuscript; L.M. Zheleznov, A.A. Semenov — collection and analysis of literary sources, preparation of the text of the manuscript; P.S. Paschenko — collection and processing of materials, analysis of literary sources; A.I. Gaivoronsky — carrying out search and analytical work.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Rebato E., Salces I., Rosique J., et al. Analysis of sibling resemblance in anthropometric somatotype components // *Ann Hum Biol.* 2000. Vol. 27, N 2. P. 149–161. doi: 10.1080/030144600282262
2. Singh S.P. Somatotype and disease — a review // *Anthropologist.* 2007. Vol. 3. P. 251–261. doi: 10.1080/09720073.2007.11891008
3. Казанцева Е.В., Старчик Д.А. Соматотипология и анатомическая изменчивость щитовидной железы у женщин // *Морфологические ведомости.* 2021. Т. 29, № 1. С. 62–68. EDN: VNBTWB doi: 10.20340/mv-mn.2021.29(1).62-68
4. Николенко В.Н., Мареев О.В., Старостина С.В. Регрессионный анализ стереотопометрических характеристик щитовидного хряща и антропометрических параметров взрослых мужчин и женщин // *Морфологические ведомости.* 2006. № 3-4. С. 108–113. EDN: MMBQWL
5. Николенко В.Н., Позднова А.А., Позднов А.Г. Корреляция размеров почек, мочевого пузыря и антропометрических параметров у взрослых мужчин // *Морфология.* 2004. Т. 126, № 4. С. 90–91.
6. Грешнова О.Г., Николенко В.Н. Взаимосвязь антропометрических параметров с размерными характеристиками тел поясничных позвонков позвоночного столба // *Морфологические ведомости.* 2007. № 3-4. С. 166–168. EDN: MKUEUD
7. Лемке П.А., Медведева Н.Н., Аверченко И.В., Филиппов А.А. Уровень минерализации остеонных структур пластинчатой костной ткани бедренных костей мужчин разных соматотипов // *Вестник новых медицинских технологий.* 2013. Т. 20, № 2. С. 306–309. EDN: PNBZAT
8. Пашкова И.Г., Гайворонский И.В., Алексина Л.А., Корнев М.А. Взаимосвязи между показателями минеральной плотности костной ткани и соматотипом у женщин, проживающих в Республике Карелия // *Морфология.* 2014. Т. 146, № 5. С. 65–69. EDN: SUEBMT
9. Гайдаш А.А., Чигодайкин Г.П., Карачева Ю.В., и др. Структура межклеточного матрикса кожи различных соматотипов человека по данным атомно-силовой микроскопии // *Сибирский медицинский журнал (Иркутск).* 2011. Т. 104, № 5. С. 34–38. EDN: MXUNLY
10. Борзых О.Б., Петрова М.М., Карпова Е.И., Шнайдер Н.А. Дисплазии соединительной ткани в практике врача-косметолога и дерматолога. Особенности диагностики и ведения пациентов // *Вестник дерматологии и венерологии.* 2022. Т. 98, № 1. С. 19–32. EDN: NKQWGV doi: 10.25208/vdv1232
11. Давыдов Б.Н., Доменюк Д.А., Дмитриенко С.В., и др. Кефалометрические особенности проявления дисплазии соединительной ткани у детей и подростков // *Стоматология детского*

- возраста и профилактика. 2020. Т. 20, № 3. С. 174–183. EDN: BFCOMD doi: 10.33925/1683-3031-2020-20-3-174-183
12. Царегородцев А.Г. Дисплазия соединительной ткани: патология сосудов, причины внезапной смерти // Сибирский медицинский журнал (г. Томск). 2009. Т. 24, № 1. С. 34–39. EDN: KZIEXT
  13. Бен С.М., Репина Н.Б., Усачев И.А., Дмитриева М.Н. Фено- и генотипические характеристики недифференцированной дисплазии соединительной ткани // Журнал анатомии и гистопатологии. 2018. Т. 7, № 1. С. 33–39. EDN: YTTOSS doi: 10.18499/2225-7357-2018-7-1-33-39
  14. Садикова Р.Р. Аспекты синдрома дисплазии соединительной ткани сердца // Medicus. 2019. № 3. С. 31–33. EDN: NECFYP
  15. Быков П.М., Гайворонский И.В., Гайворонская М.Г., Синенченко Г.И. Сравнительная характеристика морфометрических параметров брюшной аорты и ее непарных ветвей у мужчин с различным типом телосложения // Журнал анатомии и гистопатологии. 2019. Т. 8, № 2. С. 15–21. EDN: AYYOLZ doi: 10.18499/2225-7357-2019-8-2-15-21
  16. Шутова С.В., Потапова И.А. Особенности системы крови у юношей разных соматотипов // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. 2009. Т. 14, № 1. С. 88–90. EDN: KXFWDV
  17. Khit B.Kh., Karter G.E.L. Modern methods of somato-typology. Part II. Modified method of determination of somato-types. Issues of Anthropology. Iss. 33. Moscow: The Publishing House of MSU, 1969.
  18. Казакова Т.В., Николаев В.Г. Закономерности конституциональной изменчивости морфофункциональных показателей лимфоцитов и нейтрофильных гранулоцитов крови // Морфология. 2009. Т. 135, № 1. С. 49–52. EDN: JWPOFJ
  19. Маркова Е.В., Фелелова В.В., Николаев В.Г., Захарова Л.Б. Конституциональные особенности адаптивных возможностей человека. В кн.: Актуальные вопросы биомедицинской и клинической антропологии / под ред. Н.А. Корнетова, В.Г. Николаева. Красноярск: Красноярская медицинская академия, 1997. С. 55–57. EDN: THURFR
  20. Степаненко А.Ю. Морфометрические показатели мозжечка у людей с разным соматотипом // Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник української медичної стоматологічної академії. 2011. Т. 11, № 3. С. 74–77.
  21. Уварова Ю.Е., Аминова О.С., Тятенкова Н.Н. Особенности регуляции сердечной деятельности в зависимости от соматотипа. В кн.: Современные проблемы нейробиологии. Структура и функции нервной системы в норме и патологии: материалы II Всероссийской научной конференции с международным участием. Ярославль: ГБОУ ВПО ЯГМУ Минздрава России, 2016. С. 60–61.
  22. Горожанин В.С. Свойства нервной системы, вызванные потенциалы и гормоны плазмы крови // Психологический журнал. 1987. Т. 8, № 6. С. 57–68.
  23. Маляренко Т.Н., Шутова С.В. Индивидуально-типологические особенности психофизиологических показателей у юношей 19–20 лет // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. 2000. Т. 5, № 1. С. 60–64. EDN: NUIMX
  24. Григорович М.А., Григорович О.А. Морфофункциональные особенности слизистой оболочки желудка у людей разных соматотипов // Вестник Курганского государственного университета. Серия: Физиология, психофизиология, психология и медицина. 2004. № 1. С. 30–32. EDN: NUHXRT
  25. Курыгин А.А., Гайворонский И.В., Мусинов И.М. Локальные и индивидуальные особенности ангиоархитектоники желудка и их значение в проявлении кровотечений // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. 2004. Т. 163, № 3. С. 19–21. EDN: YOAYLX
  26. Деревцова С.Н. Конституциональная изменчивость анатомии прямой кишки: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Красноярск, 1996. EDN: TVNKFV
  27. Андрейчиков А.В., Горбунов Н.С., Фирсов М.А. Соматотипические различия зонального строения предстательной железы европеоидов // Фундаментальные исследования. 2004. № 1. С. 99. EDN: IWQQBL
  28. Лебедев Е.Ю., Винник Ю.Ю., Николаев В.Г., и др. Гистологические различия предстательной железы // Андрология и генитальная хирургия. 2009. Т. 10, № 2. С. 124–125. EDN: KUYKDH
  29. Лебедев Е.Ю., Винник Ю.Ю., Зыкова Л.Д. Морфометрические особенности строения зон простаты // Андрология и генитальная хирургия. 2011. Т. 12, № 2. С. 104. EDN: NUHZYZ

30. Бургарт В.Ю., Медведева Н.Н., Зализняк И.А. Многофункциональная изменчивость ячеек юношей разных соматотипов // Сибирское медицинское обозрение. 2006. № 2. С. 50–52. EDN: NDQTRB
31. Максинева Д.В. Генитометрическая характеристика студентов-юношей // Sciences of Europe. 2021. № 63-2. С. 34–35. EDN QETWHZ doi: 10.24412/3162-2364-2021-63-2-31-35
32. Гайворонский И.В., Родионов А.А., Горячева И.А., и др. Особенности кровоснабжения полового члена и влияние на него суточных биоритмов // Вестник российской Военно-медицинской академии. 2017. № 3. С. 189–194. EDN: ZOWNWD
33. Околокулак Е.С., Волчкевич Д.А. Конституциональная изменчивость сосудов полового члена человека // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. 2003. № 2. С. 38–41. EDN: QBBVWX
34. Кондакова Л.И., Мищенко В.А., Краюшкин А.И. Влияние соматотипа женщины на морфологические характеристики последа // Фундаментальные исследования. 2009. № 6. С. 20–24. EDN: JTKQUM
35. Шатрова О.В. Особенности внутриутробного развития и функционального состояния плода у женщин разных соматотипов: автореферат дис. ... канд. мед. наук. Красноярск, 2004. EDN: NJSIFB
36. Климов Н.Ю., Винник Ю.Ю., Андрейчиков А.В., Максимов А.С. Конституциональный подход в изучении болезней человека на современном этапе // Сеченовский вестник. 2018. № 4. С. 70–77. EDN: VUTIOQ doi: 10.47093/22187332.2018.4.70-77
37. Корнетов Н.А. Клиническая антропология — методологическая основа целостного подхода в медицине. В кн.: Актуальные вопросы и достижения современной антропологии. Материалы международной научной конференции. Новосибирск: Сибпринт, 2006. С. 52–57.
38. Сенько В.И. Анатомическая конституция человека и ее роль в медицинской антропологии. Весенние анатомические чтения. В кн.: Сборник статей научно-практической конференции, посвященной памяти доцента М.А. Колесова. Гродно: ГрГМУ, 2016. С. 172–179.
39. Николенко В.Н., Никитюк Д.Б., Чава С.В. Отечественная конституциональная анатомия в аспекте персонифицированной медицины // Сеченовский вестник. 2013. № 4. С. 9–17. EDN: SNCKHJ
40. Стародубов В.И., Кузнецов С.Л., Куракова Н.Г., и др. Исследовательские компетенции мирового уровня в области клинической медицины в Российской академии медицинских наук // Вестник Российской академии медицинских наук. 2012. Т. 67, № 6. С. 27–35. EDN: PAVWQP doi: 10.15690/vramn.v67i6.342

## REFERENCES

1. Rebato E, Salces I, Rosique J, et al. Analysis of sibling resemblance in anthropometric somatotype components. *Ann Hum Biol.* 2000;27(2):149–161. doi: 10.1080/030144600282262
2. Singh SP. Somatotype and disease — a review. *Anthropologist.* 2007;3:251–261. doi: 10.1080/09720073.2007.11891008
3. Kazantseva EV, Starchik DA. Body types and anatomical variability of the thyroid gland in women. *Morphological Newsletter.* 2021;29(1):62–68. EDN: VNBTWB doi: 10.20340/mv-mn.2021.29(1).62-68
4. Nikolenko VN, Mareev OV, Starostina SV. The regression analysis of larynx thyroid cartilage stereotopometrical characteristics and anthropometry data for adults. *Morphological Newsletter.* 2006;(3-4):108–113. EDN: MMBQWL
5. Nikolenko VN, Pozdnova AA, Pozdnov AG. Correlation of kidney, bladder and anthropometric parameters in adult men. *Morphology.* 2004;(4):90–91. (In Russ).
6. Greshnova OG, Nikolenko VN. Relationships of the anthropometrical parameters with the size characteristics of lumbar vertebrae bodies. *Morphological Newsletter.* 2007;(3-4):166–168. EDN: MKUEUD
7. Lemke PA, Medvedeva NN, Averchenko IV, Filippov AA. Mineralization level of osteon structures of lamellar bone tissue of femur bones in the men of different somatotypes. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy.* 2013;20(2):306–309. EDN: PHBZAT
8. Pashkova IG, Gaivoronsky IV, Aleksina LA, Kornev MA. The relationship between the parameters of mineral density of bone tissue and somatotype in women residing in the republic of Karelia. *Morphology.* 2014;46(5):65–69. EDN: SUEBMT
9. Gaidash AA, Chigodaykin GP, Karacheva YuV, et al. The structure of intercellular skin matrix of different human somatotypes according to atomic-force microscopy. *Siberian Medical Journal (Irkutsk).* 2011;104(5):34–38. EDN: MXUNLY

10. Borzyh OB, Petrova MM, Karpova EI, Shnajder NA. Connective tissue disease in the practice of a cosmetologist and dermatologist. Features of diagnosis and management of patients. *Vestnik dermatologii i venerologii*. 2022;98(1):19–32. EDN: NKQWGV doi: 10.25208/vdv1232
11. Davydov BN, Domenyuk DA, Dmitrienko SV, et al. Cephalometric features of connective tissue dysplasia manifestation in children and adolescents. *Pediatric Dentistry and Dental Prophylaxis*. 2020;20(3):174–183. EDN: BFCOMD doi: 10.33925/1683-3031-2020-20-3-174-183
12. Tsaregorodtsev AG. Connective tissue dysplasia: vascular pathology, causes of sudden death. *The Siberian Medical Journal*. 2009;24(1):34–39. EDN: KZIEXT
13. Ben SM, Repina NB, Usachev IA, Dmitrieva MN. Phenotypic and genotypic characteristics of undifferentiated connective tissue dysplasia. *Journal of Anatomy and Histopathology*. 2018;7(1):33–39. EDN: YTTOSS doi: 10.18499/2225-7357-2018-7-1-33-39
14. Sadikova RR. Aspects of the syndrome of connective tissue dysplasia of heart. *Medicus*. 2019;(3):31–33. EDN: NECFYP. (In Russ).
15. Bykov PM, Gaivoronsky IV, Gaivoronskaya MG, Sinenchenko GI. Comparative characteristics of the morphometric parameters of the abdominal aorta and its unpaired branches in men with different body types. *Journal of Anatomy and Histopathology*. 2019;8(2):15–21. EDN: AYYOLZ doi: 10.18499/2225-7357-2019-8-2-15-21
16. Shutova SV, Potapova IA. Features of the blood system in young men of different somatotypes. *Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*. 2009;14(1):88–90. EDN: KXFWDV
17. Khit BKh, Karter GEL. *Modern methods of somato-typology. Part II. Modified method of determination of somato-types. Issues of Anthropology. Iss. 33*. Moscow: The Publishing House of MSU; 1969.
18. Kazakova TV, Nikolaev VG. The regularities of constitutional variability of morpho-functional indices of blood lymphocytes and neutrophilic granulocytes. *Morphology*. 2009;135(1):49–52. EDN: JWPOFJ
19. Markova EV, Fefelova VV, Nikolaev VG, Zakharova LB. Constitutional features of human adaptive capabilities. In: Kornetov NA, Nikolaev VG, editors. *Topical issues of biomedical and clinical anthropology*. Krasnoyarsk: Krasnojarskaja medicinskaja akademija; 1997. P. 55–57. (In Russ). EDN: THURFR
20. Stepanenko AYU. Morphometric indicators of the cerebellum in people with different somatotypes. *Current problems of daily medicine: Vestnik Ukrainy meditsynskoy stomatologicheskoy akademii*. 2011;11(3):74–77. (In Russ).
21. Uvarova YuE, Aminova OS, Tyatenkova NN. Features of the regulation of cardiac activity depending on the somatotype. In: *Modern problems of neurobiology. Structure and functions of the nervous system in normal and pathological conditions: Proceedings of the II All-Russian Scientific Conference with International Participation*. Yaroslavl: YAGMU; 2016. P. 60–61. (In Russ).
22. Gorozhanin VS. Properties of the nervous system, evoked potentials and blood plasma hormones. *Psikhologicheskii zhurnal*. 1987;8(6):57–68. (In Russ).
23. Maliarenko TN, Shutova SV. Individual typological peculiarities of psycho-physiological indexes in young men aged 19–20. *Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*. 2000;5(1):60–64. EDN: NUIIMX
24. Grigorovich MA, Grigorovich OA. Morphofunctional features of the gastric mucosa in people of different somatotypes. *Vestnik Kurganskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Fiziologija, psihologija i medicina*. 2004;(1):30–32. (In Russ). EDN: NUHXRT
25. Kurygin AA, Gaivoronsky IV, Musinov IM. Local and individual features of the angioarchitecture of the stomach and their significance in the manifestation of bleeding. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2004;163(3):19–21. (In Russ). EDN: YOAYLX
26. Derevtsova SN. *Constitutional variability of the anatomy of the rectum [dissertation abstract]*. Krasnoyarsk; 1996. (In Russ). EDN: TBNKFV
27. Andreychikov AV, Gorbunov NS, Firsov MA. Somatotypic differences in the zonal structure of the prostate gland in Caucasians. *Fundamental Research*. 2004;(1):99. (In Russ). EDN: IWQQBL
28. Lebedev EYu, Vinnik YuYu, Nikolaev VG, et al. Histological differences in the prostate gland. *Andrology and Genital Surgery*. 2009;10(2):124–125. (In Russ). EDN: KUYKDH
29. Lebedev EYu, Vinnik YuYu, Zykova LD. Morphometric features of the structure of prostate zones. *Andrology and Genital Surgery*. 2011;12(2):104. (In Russ). EDN: NUHZYZ
30. Burgart VYu, Medvedeva NN, Zaliznyak IA. Morphofunctional changing of testicles of Krasnoyarsk city youths who belong to the different somatotypes. *Siberian Medical Review*. 2006;(2):50–52. EDN: NDQTRB

31. Maksinev DV. Genitometric characteristics of male students. *Sciences of Europe*. 2021;(63-2):31–35. EDN: QETWHZ doi: 10.24412/3162-2364-2021-63-2-31-35
32. Gaivoronsky IV, Rodionov AA, Goryacheva IA, et al. Features of the blood supply of the penis and the impact on it of the daily biorhythms. *Bulletin of the Russian Military Medical Academy*. 2017;(3):189–194. EDN: ZOWNWD
33. Okolokulak ES, Volchkevich DA. Constitutional variability of vessels of the penis of man. *Journal of the Grodno State Medical University*. 2003;(2):38–41. EDN: QBBVWX
34. Kondakova LI, Mishchenko VA, Krayushkin AI. The influence of women's somatotype on morphological characteristics of placenta. *Fundamental Research*. 2009;(6):20–24. EDN: JTKQUM
35. Shatrova OV. *Features of intrauterine development and functional state of the fetus in women of different somatotypes* [dissertation abstract]. Krasnoyarsk; 2004. (In Russ). EDN: NJSIFB
36. Klimov NYu, Vinnik YuYu, Andreychikov AV, Maksimov AS. Constitutional approach in studying human diseases at the present stage. *Sechenov Medical Journal*. 2018;4(34):70–77. EDN: VUTIOQ doi: 10.47093/22187332.2018.4.70-77
37. Kornetov NA. Clinical anthropology is the methodological basis of a holistic approach in medicine. In: *Current issues and achievements of modern anthropology: Proceedings of the international scientific conference*. Novosibirsk: Sibprint; 2006. P. 52–57. (In Russ).
38. Senko VI. The anatomical constitution of man and its role in medical anthropology. In: *Spring anatomical readings: a collection of articles from a scientific and practical conference dedicated to the memory of Associate Professor M.A. Kolesov*. Grodno: GrSMU; 2016. P. 172–179. (In Russ).
39. Nikolenko VN, Nikityuk DB, Chava SV. Domestic constitutional anatomy in the aspect of personalized medicine. *Sechenov Medical Journal*. 2013;(4):9–17. (In Russ). EDN: SNCKHJ
40. Starodubov VI, Kuznetsov SL, Kurakova NG, et al. World level of competitiveness of national researches in the field of clinical medicine. *Annals of the Russian Academy of Medical Sciences*. 2012;67(6):27–35. EDN: PAVWQP doi: 10.15690/vramn.v67i6.342

#### ОБ АВТОРАХ AUTHORS' INFO

|   |   |
|---|---|
| * Автор, ответственный за переписку / Corresponding author  |   |
| * Семенов Алексей Анатольевич, канд. мед. наук;<br>адрес: Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6;<br>ORCID: 0000-0002-1977-7536;<br>eLibrary SPIN: 1147-3072;<br>e-mail: semfeodosia82@mail.ru | * Alexey A. Semenov, MD, Cand. Sci. (Medicine);<br>address: 6 Academician Lebedev street, 194044 Saint Petersburg;<br>ORCID: 0000-0002-1977-7536;<br>eLibrary SPIN: 1147-3072;<br>e-mail: semfeodosia82@mail.ru |
| Криштоп Владимир Владимирович, канд. мед. наук;<br>ORCID: 0000-0002-9267-5800;<br>eLibrary SPIN: 3734-5479;<br>e-mail: chrishtop@mail.ru  | Vladimir V. Chrishtop, MD, Cand. Sci. (Medicine);<br>ORCID: 0000-0002-9267-5800;<br>eLibrary SPIN: 3734-5479;<br>e-mail: chrishtop@mail.ru  |
| Гайворонский Иван Васильевич, д-р мед. наук, профессор;<br>ORCID: 0000-0002-6836-5650;<br>eLibrary SPIN: 1898-3355;<br>e-mail: i.v.gaivoronsky@mail.ru  | Ivan V. Gaivoronsky, MD, Dr. Sci. (Medicine), Professor;<br>ORCID: 0000-0002-6836-5650;<br>eLibrary SPIN: 1898-3355;<br>e-mail: i.v.gaivoronsky@mail.ru   |
| Железнов Лев Михайлович, д-р мед. наук, профессор;<br>ORCID: 0000-0001-8195-0996;<br>eLibrary SPIN: 2107-3507;<br>e-mail: lmz-a@mail.ru   | Lev M. Zheleznov, MD, Dr. Sci. (Medicine), Professor;<br>ORCID: 0000-0001-8195-0996;<br>eLibrary SPIN: 2107-3507;<br>e-mail: lmz-a@mail.ru  |
| Гайворонский Алексей Иванович, д-р мед. наук, профессор;<br>ORCID: 0000-0003-1886-5486;<br>eLibrary SPIN: 7011-6279;<br>e-mail: i.v.gaivoronsky@mail.ru   | Alexey I. Gaivoronsky, MD, Dr. Sci. (Medicine), Professor;<br>ORCID: 0000-0003-1886-5486;<br>eLibrary SPIN: 7011-6279;<br>e-mail: i.v.gaivoronsky@mail.ru   |
| Пашенко Павел Степанович, д-р мед. наук, профессор;<br>ORCID: 0009-0007-4897-9262;  | Pavel S. Pashchenko, MD, Dr. Sci. (Medicine), Professor;<br>ORCID: 0009-0007-4897-9262;   |

|   |   |
|---|---|
| eLibrary SPIN: 1035-3261;<br>e-mail: pashchenkops@mail.ru | eLibrary SPIN: 1035-3261;<br>e-mail: pashchenkops@mail.ru |
|---|---|

Accepted for publication