



© Коллектив авторов, 2025

УДК 611.721 : 611.71

<https://doi.org/10.24884/1607-4181-2025-32-4-30-36>

И. О. Муравьев<sup>1,2\*</sup>, В. И. Аптекарь, И. А. Аптекарь<sup>1</sup>, Л. В. Вихарева<sup>2</sup>,  
Е. В. Абрамова<sup>1,2</sup>, И. А. Лебедев<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Тюменский институт мануальной медицины «Клиника семейной остеопатии»  
625048, Россия, г. Тюмень, ул. Эрвье, д. 16, корп. 1

<sup>2</sup> Тюменский государственный медицинский университет  
625023, Россия, г. Тюмень, ул. Одесская, д. 54

## ВАРИАТИВНОСТЬ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПОЛОЖЕНИЯ КОСТЕЙ ЧЕРЕПА

Поступила в редакцию 14.11.2025 г.; принята к печати 14.01.2026 г.

### Резюме

На основании литературных данных рассмотрены особенности влияния взаиморасположения затылочной и клиновидной костей на процесс формирования паттерна микроподвижности прочих костей черепа в период внутриутробного развития и после реализации биомеханизма естественных родов или проведения кесарева сечения. Системный подход в изучении альтернативно-варьирующих признаков данных структур черепа на современном этапе требует применения точных прижизненных технологий краниоскопии и краниометрии (компьютерной и магнитно-резонансной томографии) для целенаправленной коррекции структурно-функционального положения костей черепа.

**Ключевые слова:** кости черепа, биомеханизм родов, сфено-базиллярный синхондроз, формирование паттернов

**Для цитирования:** Муравьев И. О., Аптекарь В. И., Аптекарь И. А., Вихарева Л. В., Абрамова Е. В., Лебедев И. А. Вариативность структурно-функционального положения костей черепа. *Ученые записки ПСПБГМУ им. акад. И. П. Павлова*. 2025;32(4):30–36. <https://doi.org/10.24884/1607-4181-2025-32-4-30-36>.

\* **Автор для связи:** Илья Олегович Муравьев, Тюменский институт мануальной медицины «Клиника семейной остеопатии», 625048, Россия, Тюмень, ул. Попова, д. 7а/4. E-mail: [mio140595@gmail.com](mailto:mio140595@gmail.com).

Ilya O. Muravyov<sup>1,2\*</sup>, Vladislav I. Aptekar<sup>1</sup>, Igor A. Aptekar<sup>1</sup>, Larisa V. Vikhareva<sup>2</sup>,  
Elena V. Abramova<sup>1,2</sup>, Ilya A. Lebedev<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Tyumen Institute of Manual Medicine «Clinic of Family Osteopathy»  
7a/4, Popova str., Tyumen, Russia, 625048

<sup>2</sup> Tyumen State Medical University  
54, Odesskaia str., Tyumen, Russia, 625023

## VARIABILITY OF THE STRUCTURAL AND FUNCTIONAL POSITION OF THE SKULL BONES

Received 14.11.2025; accepted 14.01.2026

Based on the literature data, we considered the features of the influence of the interposition of the occipital and sphenoid bones on the formation of a pattern of micro-mobility of other cranial bones during intrauterine development and after the implementation of the biomechanism of natural childbirth or cesarean section. A systematic approach to the study of alternative-varying features of these cranial structures at the present stage requires the use of accurate lifetime technologies of craniocopy and craniometry (computer and magnetic resonance imaging) for targeted correction of the structural and functional position of the cranial bones.

**Keywords:** cranial bones, biomechanism of childbirth, sphenobasilar synchondrosis, pattern formation

**For citation:** Muravyov I. O., Aptekar V. I., Aptekar I. A., Vikhareva L. V., Abramova E. V., Lebedev I. A. Variability of the structural and functional position of the skull bones. *The Scientific Notes of Pavlov University*. 2025;32(4):30–36. (In Russ.). <https://doi.org/10.24884/1607-4181-2025-32-4-30-36>.

\* **Corresponding author:** Ilya O. Muravyov, Tyumen Institute of Manual Medicine «Clinic of Family Osteopathy», 7a/4, Popova str., Tyumen, Russia, 625048. E-mail: [mio140595@gmail.com](mailto:mio140595@gmail.com).

## ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования клиновидно-затылочного или сфено-базиллярного синхондроза (СБС) в настоящее время обусловлена потребностями теоретической и клинической медицины, что объясняется появлением точных технологий краниоскопии и краниометрии, а также развитием системного подхода к изучению черепа [1].

В отечественной и зарубежной литературе насчитывается большое количество публикаций, посвященных изучению клиновидной кости (КК). Вместе с тем, многие теоретически и клинически значимые вопросы вариативной анатомии СБС требуют уточнения или научного обоснования.

Клиновидно-затылочный синхондроз, или *synchondrosis sphenoccipitalis*, является швом основания черепа между базиллярной частью затылочной кости (ЗК) (*pars basilaris*) и телом КК (*corpus ossis sphenoidalis*).

Учитывая особенности строения и топографо-анатомических отношений КК, можно сделать вывод о том, что она представляет многоплановый практический интерес, в частности для нейрохирургии, челюстно-лицевой хирургии, офтальмологии, оториноларингологии и особенно для специалистов в области лучевой диагностики [2].

За КК во время ее микродвижений следуют лобные кости и кости лицевого скелета, за исключением нижней челюсти. За ЗК идут височные, теменные кости и нижняя челюсть.

Свое положение в пространстве анатомического региона головы КК и ЗК занимают в момент внутриутробного формирования и развития плода, реализации этапов биомеханизма родов и в постнатальном периоде.

При физиологических родах кости черепа занимают определенное положение, смещаясь по физиологическим осям и анатомическим плоскостям. Паттерн взаиморасположения положения костей черепа относительно друг друга зависит от целого ряда факторов: вида предлежания плода, положения стреловидного шва по отношению к лонному сочленению, скорости изгнания плода, характера и вида родовспомогательных мероприятий, антропометрических особенностей строения таза матери. Они могут менять свое взаиморасположение в результате травматизации во время родов.

При родоразрешении путем кесарева сечения в большинстве случаев наблюдается нарушение структурно-функционального положения костей черепа и тела в целом. При плановом кесаревом сечении после начала схваток негативные последствия сводятся к минимуму, но не нивелируются полностью, по сравнению с естественными родами. Разрез на матке составляет около 15 см, в то время как окружность плечиков — около 30–35 см. Следовательно, при извлечении плода прикладывается усилие, которое может привести к травме его шейного отдела позвоночника, в том

числе С0–С1–С2, и опосредованно повлиять на положение костей черепа.

**Цель** исследования — изучить литературные данные об анатомическом обосновании влияния вариативности структурно-функционального положения затылочной (*os occipitale*) и клиновидной (*os sphenoidale*) костей на процесс формирования других костей черепа в период внутриутробного развития и после реализации биомеханизма естественных родов или операции кесарева сечения.

## АНАЛИЗ ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ ЛИЦЕВЫМ И МОЗГОВЫМ ОТДЕЛАМИ ЧЕРЕПА В НАУЧНОЙ ЛИТЕРАТУРЕ

Кости лицевого и мозгового отделов черепа связаны между собой. Их формирование и рост происходит неравномерно на протяжении всего периода развития человека. В зарубежной и отечественной литературе нет достаточной информации о возможном влиянии костей основания черепа на формирование лицевого черепа, при этом было выдвинуто несколько теорий относительно структурных взаимоотношений между передней частью основания черепа и лицевым черепом у людей и приматов.

Морфогенез костей свода черепа и лицевого комплекса является длительным, он начинается в раннем эмбриогенезе и завершается в зрелом возрасте. У человека конечная точка роста свода черепа определяется после сращения связанных костей на третьем десятилетии жизни. Однако в лицевом комплексе кости остаются разделенными фиброзным сращением до 60–75 лет.

В работе К. П. Клингенберга (2014) подчеркивается многофакторность функциональной интеграции черепных костей, которая может формироваться в результате механических, онтогенетических, эпигенетических и/или генетических факторов [3].

D. Enlow (начиная с конца 1960-х и в течение 1970-х гг.) было высказано несколько теорий о взаимосвязи между костями лицевого и мозгового отделов черепа. Одна из них говорит о наличии связи между степенью прогнатии и межглазничным расстоянием и о том, что люди с узкими и длинными основаниями черепа имеют более узкие лица, чем люди с широкими основаниями черепа. Другое предположение касалось того, что при долихоцефалическом типе роста лицевого черепа, лица более вытянуты в сагиттальном направлении, чем при брахицефалическом типе роста [4].

Наиболее важные факторы эволюционных изменений лицевого скелета включают прогнатизм, т. е. угловое соотношение между лицом и основанием черепа, и боковую проекцию лица, которая описывает степень, до которой профиль лица выступает вперед. В результате исследований боковых рентгенограмм ископаемых черепов D. E. Lieberman (1988; 1998) пришел к выводу, что

изменения в основании черепа привели к уплощению профиля у человека. Например, у современного человека длина средней черепной ямки примерно на 25 % короче, чем у неандертальцев, в то время как различия в длине передней черепной ямки и длине лица незначительны [5].

Кроме того, D. E. Lieberman, C. F. Ross и M. J. Ravosa сделали предположение, что к уплощению профиля черепа привело смещение костей его основания друг к другу – сгибание (флексия) основания черепа или увеличение его ангуляции (положение под определенным углом) [6].

D. K. Enlow считает, что в синхондрозах происходит движение костей по типу вращения двери на дверных петлях, и флексия является результатом увеличения эндохондриальной активности в верхней части синхондроза [4].

В качестве альтернативы функциональным адаптациям или случайным изменениям были предложены модели эволюционной интеграции и интеграции развития, которые связывают крупномасштабные эволюционные изменения размера и положения лица со сдвигами в развитии топологии мозга и/или основания черепа и эмбриологическими взаимодействиями мозга и лица (Enlow, 1990; Rosas, 1992; Ross and Ravosa, 1993; Ross et al., 2004; Lieberman, 2011; Marcucio et al., 2011) [6].

Ряд работ посвящен изучению вариантной анатомии тела КК и клиновидных пазух. В результате проведенных измерений была отмечена более сильная их пневматизация при долихоцефалическом типе лицевого черепа, чем при нормоцефалическом и брахицефалическом. Достоверные различия размеров клиновидной пазухи чаще определялись между крайними типами черепов (с брахицефалическим и долихоцефалическим типами роста). В результате корреляционного анализа было установлено, что между продольными размерами тела КК и диаметрами мозгового черепа имеются преимущественно средние и слабые связи, а сильные – между широтными размерами КК и диаметрами мозгового черепа [7]. При изучении вариантов анатомического строения клиновидных пазух не проводилось корреляции с данными краниометрии [8].

В противоположность к вышеописанному, существует мнение, что рост лицевого отдела черепа происходит вообще независимо от костей его основания, т. к. заканчивает свое развитие гораздо позже формирования мозга и других частей черепа [9]. К 16 – 18 годам, т. е. через 10 лет после окончания формирования мозговой части черепа, формируется 95 % лица [10]. Кроме того, кости лицевого черепа постепенно перемещаются в процессе жизни человека.

M. Bastir и A. Rosas разделяют это предположение только частично, говоря, что только латеральные структуры основания черепа влияют на формирование его лицевой части [6]. Однако такое

предположение сделано на основе изучения двухмерных рентгеновских изображений.

Таким образом, можно считать, что тема влияния костей основания черепа на формирование лицевого черепа изучена и освещена в литературе недостаточно.

## МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ

Применение метода МРТ является важным диагностическим инструментом для выявления структурно-функционального положения костей черепа.

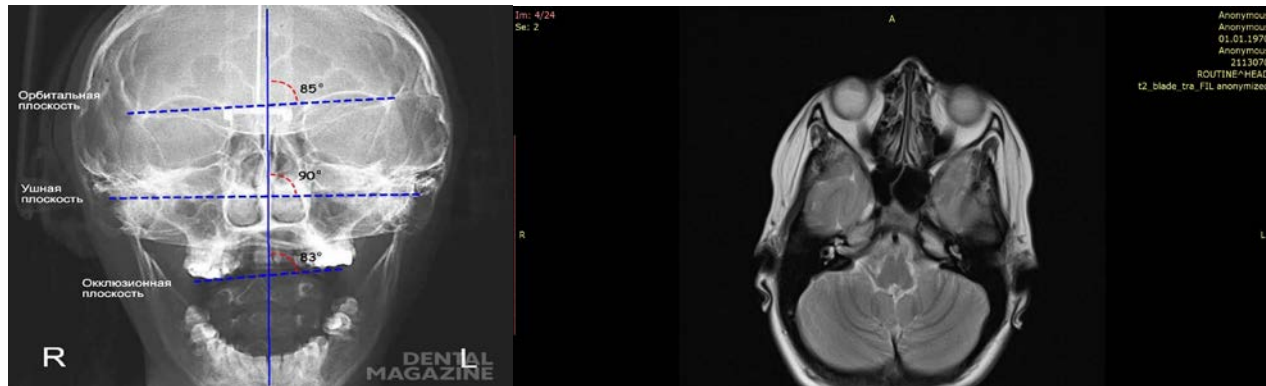
В качестве примера рассмотрим одно из изображений МРТ. Как видно на рис. 6, ЗК (os occipitale) и КК (os sphenoidale) наклонены в одну сторону по оси «nasion-opisthion». При этом большое крыло КК (ala maior ossis sphenoidae) и ее тело (corpus ossis sphenoidalis), а также чешуя ЗК (squamae os occipitii) находятся с одной стороны ниже, чем с другой, и совершают поворот по собственным вертикальным осям через тело КК (corpus ossis sphenoidalis) в одну сторону и через большое затылочное отверстие (foramen magnum) ЗК (os occipitale) в другую.

Следовательно, с одной стороны от бугорка турецкого седла (tuberculum sellae) расстояние между задними наклоненными отростками (processus clinoidae posterior) КК и базиллярной частью (pars basilaris) ЗК (os occipitale) будет больше, чем с другой.

Адаптационно под взаиморасположение КК и ЗК структурно-функционально подстраиваются не только первый и второй шейные позвонки, но и вся дуга позвоночника и тело в целом.

Учитывая эти взаимоотношения, в тех случаях, когда первично изменяется положение ЗК, первый и второй шейные позвонки адаптируются, совершая ротацию, латерофлексию и флексию/экстензию. Это, в свою очередь способствует инициации формирования соматической дисфункции по типу нисходящей сколиотической или кифотической дуги. Соматические дисфункции С0 – С1 будут оказывать влияние на анатомическое положение позвоночного столба, крестца и всего тела человека по трем осям, в трех плоскостях. Это в дальнейшем приведет к формированию сколиотической, либо кифосколиотической деформации позвоночника. Из этого следует, что положение КК и ЗК оказывает непосредственное влияние на шейный отдел позвоночника и влечет за собой цепочку адаптаций, приводящих к патологическим изменениям позвоночного столба.

Как отмечает К. И. Солодкая в диссертационной работе «Оценка влияния положения костей основания черепа на развитие аномалий окклюзии зубных рядов» (2022), ссылаясь на данные Э. Г. Агаджаняна (2011), при гиперфлексии происходит подъем СБС с ротацией обеих костей на их трансверзальных осях вращения, что приводит к внешнему вращению височных костей, позиционируя суставные впадины ВНЧС медиально и



Снимок МРТ головы человека при боковом наклоне тела и большого крыла КК и чешуи ЗК по оси «nasion-opisthion» в одну сторону и с ротацией этих костей по собственным вертикальным осям в противоположные стороны относительно друг друга

MRI image of a human head with a lateral tilt of the body and a large wing of the sphenoid bone and squama of the occipital bone along the «nasion-opisthion» axis in one direction and with rotation of these bones along their own vertical axes in opposite directions relative to each other

дистально. Это, в свою очередь, определяет, как дистальное положение мышечков, так и ретропозицию нижней челюсти и отражает влияние СБС на ВНЧС и зубочелюстную систему.

Так как организм является единой системой, элементы которой непрерывно оказывают взаимное влияние друг на друга, к дестабилизации нормального функционирования зубочелюстной системы и развитию аномалий окклюзии зубных рядов могут привести факторы, не имеющие непосредственного отношения к окклюзии.

«Фундаментом» лицевого черепа является основание черепа, в особенности КК, поэтому актуальными являются исследования костей основания черепа с точки зрения выявления причин формирования зубочелюстных аномалий и диагностики степени их тяжести.

В работах по краниальной остеопатии описаны случаи нарушения взаиморасположения костей черепа, связанные с родовыми травмами или травмами, перенесенным человеком в раннем возрасте, которые повлекли за собой формирование зубочелюстных аномалий. Однако диагностика в краниальной остеопатии осуществляется, в основном, по данным внешнего осмотра и специальных мануальных приемов. Остеопатами не проводится анализ положения костей черепа по данным лучевых методов.

В статье В. А. Осипова, А. Н. Пастухова, О. И. Курбатова, Ю. П. Потехиной «Гистологическое исследование синхондрозов черепа, функционально значимых в краниальной остеопатической концепции» говорится, что сочленение между КК и ЗК характеризует себя как временный синхондроз. С возрастом в нем происходит замещение хрящевой ткани на костную. Исследования показывают полное отсутствие хрящевого компонента у лиц среднего и пожилого возраста. При этом амениторный и клиновидно-каменистый синхондрозы сохраняют хрящевой компонент в течение всей

жизни. Во всех синхондрозах отмечается отсутствие сосудистых и невралгических структур и выявлено наличие выраженного сосудистого русла в костной ткани, что подчеркивает значимость жидкостного и эластического компонентов в хрящевых и костных тканях как точек приложения остеопатических техник [11].

В работе «Изменения функциональной активности фибробластов в процессе моделирования компрессии, гиперкапнии и гипоксии» (2019 г., И. А. Аптекарь, Е. Г. Костоломова, Ю. Г. Суховей) авторы отмечают, что в процессе адаптации соединительной ткани к факторам внешней среды ведущая роль отводится реакциям со стороны организма в целом, соединительной ткани, и морфометрическим и синтетическим функциям фибробластов в частности [10].

В условиях эксперимента (in vitro) проводилось моделирование компрессии, гиперкапнии и гипоксии культуры фибробластов человека.

В ответ на эти изменения условий окружающей среды фибробласты изменяют локальную среду обитания (межклеточное вещество, межклеточный матрикс) за счет изменения соотношения эластина, коллагена и гликозаминогликанов. Адаптируются морфологически (меняя форму). Компрессия и гиперкапния обладают наиболее повреждающим действием на основные клетки соединительной ткани.

Прямая зависимость степени реакции фибробластов на характер воздействия факторов окружающей среды позволяет сформулировать алгоритм последовательности их устранения в процессе коррекции. Первоначально устраняется компрессия, нарушение венозного кровообращения и восстановление артериального кровообращения, и устранение гипоксии.

В статье К. R. Meltzer, P. R. Standley «Modeled repetitive motion strain and indirect osteopathic manipulative techniques in regulation of human

fibroblast proliferation and interleukin secretion (J Am Osteopath Assoc. 2007; 107(12):527–36) показано, что фибробласты, подвергшиеся повторяющемуся ротационному напряжению, секретировали несколько провоспалительных интерлейкинов через 24 часа после прекращения нагрузки, при этом значительно повышалась секреция IL-1альфа, IL-1бета, IL-2, IL-3, IL-6 и IL-16. Через этот промежуток времени после прекращения напряжения штамма фибробласты, подвергнутые повторяющемуся механическому повреждению, также секретировали повышенное количество противовоспалительного IL-1га и демонстрировали на 15 % меньшую пролиферацию по сравнению с исходными клетками ( $p < 0,05$ ).

Фибробласты, подвергшиеся остеопатическим и мануальным техникам, при анализе через сутки после врачебного мануального воздействия не показали повышенной секреции интерлейкина или пролиферации. Тем не менее, они продемонстрировали снижение провоспалительной секреции IL-3 на 44 % по сравнению с исходными клетками ( $p < 0,05$ ).

Мишель Дикерсон, Сьюзен Мерфи, Натали Ипполит, Пер Гуннар Бролинсон и Памела Ван-деВорд в работе «Остеопатия в краниальной области как метод ускорения восстановления после черепно-мозговой травмы» говорят о том, что краниальная остеопатическая манипулятивная медицина является новой стратегией восстановления пострадавших, на основе данных об анатомо-физиологических механизмах черепа и их взаимосвязи с организмом в целом. Сюда входит система диагностических и лечебных методов мануальной медицины с применением для профилактики и лечения заболеваний или травм.

На формирование паттерна взаиморасположения костей черепа новорожденного после реализации биомеханизма родов, в том числе оказывают влияние взаиморасположение верхних шейных позвонков. А именно С1 – С2.

Изменение общего анатомо-физиологического паттерна может быть сформировано, например, комбинацией латерального наклона КК в одну сторону и латерального наклона ЗК в другую сторону в сочетании со значимым изменением взаиморасположения затылочной кости и С1 – С2. Приведенная в данном примере комбинация расположения костей головы и верхних шейных позвонков может быть этиологическим фактором формирования нисходящей сколиотической дуги, в виде С-образного, или S-образного сколиотического нарушения.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В момент реализации этапов биомеханизма естественных родов или кесарева сечения клиновидно-затылочный синхондроз занимает определенное структурно-функциональное положение, которое,

в свою очередь, влияет на формирование паттерна микроподвижности остальных костей черепа и организма в целом. Этот факт имеет очень большое значение для врачей разных специальностей: неврологов, нейрохирургов, стоматологов и специалистов челюстно-лицевой хирургии. Мягкие ткани родового канала по мере прохождения плода растягиваются, оказывая сопротивление продвигающемуся плоду. Костная основа родового канала имеет неодинаковые размеры в различных плоскостях, что вызывает давление на кости черепа.

Одно из важных мест в лечебных мероприятиях должна занимать целенаправленная коррекция соматических дисфункций клиновидно-затылочного синхондроза, т.к. это одно из необходимых условий полноценного восстановления функциональных возможностей мозговых структур и соотношения костей черепа.

*Практическая значимость исследования.* На основании анализа результатов исследования планируется создание интерактивной программы, позволяющей визуализировать происходящие изменения в режиме реального времени и прогнозировать риски возникновения нарушений структурно-функциональной адаптации костей черепа в процессе жизнедеятельности, роста и развития. Результаты исследований могут быть использованы в процессе моделирования специализированной медицинской помощи по стоматологии, остеопатии, неврологии, в том числе для снижения риска осложнений после дентальной имплантации.

## Конфликт интересов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

## Conflict of interest

Authors declare no conflict of interest.

## Соответствие нормам этики

Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо, и правила обращения с животными в случаях их использования в работе. Подробная информация содержится в Правилах для авторов.

## Compliance with ethical principles

The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary, and the rules of treatment of animals when they are used in the study. Author Guidelines contains the detailed information.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гайворонский И. В. Анатомия и физиология человека: учебник – М.: ГЭОТАР-Медиа; 2019. – 672 с.
2. Привес М. Г., Лысенков Н. К., Бушкович В. И. Анатомия человека. – М.: ГЭОТАР-медиа, 2023. – 896 с.
3. Klingenberg C. P. Studying morphological integration and modularity at multiple levels: Concepts and applications // Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological

Sciences. – 2014. – Vol. 369, Issue 1642. – 20130249. <https://doi.org/10.1098/rstb.2013.0249>.

4. *Enlow D. H. Essentials of Facial Growth.* – Philadelphia : W.B. Saunders Company, 1996. – 300 p.

5. *Lieberman D. E., McBratney B. M., Krovitz G.* The evolution and development of cranial form in Homosapiens // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America.* – 2002. – Vol. 99, № 3. – P. 1134–1139. <https://doi.org/10.1073/pnas.022440799>.

6. *Bastir M., Rosas A.* Cranial base topology and basic trends in the facial evolution of Homo // *Journal of Human Evolution.* – 2016. – Vol. 91. – P. 26–35. <https://doi.org/10.1016/j.jhevol.2015.11.001>.

7. *Небожин А. И., Андреева Т. Е., Дрожжина Г. Р.* Морфологическое особенности соединения костей мозгового черепа (антропологическое исследование) // *Материалы III конференции «Актуальные вопросы мануальной медицины и вертеброневрологии».* – М., 1996. – С. 132–138.

8. *Лиём Т., Доблер Т. К.* Руководство по структурально остеопатии [пер. с англ. Ю. С. Кныш]. – М.: Эксмо; 2019; 704 с.

9. *Неттер Ф.* Атлас анатомии человека; пер. с англ.; под ред. Николенко В. Н. – М.: ГЭОТАР-Медиа; 2022. – 952 с.

10. *Аптекарь И. А., Костоломова Е. Г., Суховой Ю. Г.* Изменения функциональной активности основных клеток соединительной ткани у пациентов, перенесших корона-вирусную инфекцию (в анамнезе SARS-CoV-2)., 2019. НЕ НАШЛА, ЕСТЬ ПОХОЖЕЕ 2024 ГОДА.

11. *Осипов В. А., Пастухов А. Н., Курбатов О. И., Потехина Ю. П.* Гистологическое исследование синхондрозов черепа, функционально значимых в краниальной остеопатической концепции // *Российский остеопатический журнал.* – 2021. – Т. 55, № 4. – С. 29–38. <https://doi.org/10.32885/2220-0975-2021-4-29-38>.

12. *Аптекарь И. А., Абрамова Е. В.* Кинетические дисфункции сфенобазиллярного синхондроза (паттерны). Учебно-методическое пособие. – Тюмень: 2017.

13. *Аптекарь И. А., Абрамова Е. В., Мельников П. А.* Остеопатия в акушерстве. Учебное пособие. – Тюмень: 2015.

14. *Новосельцев С. В.* Остеопатия 1: Учебник для высших учебных заведений – 2-е изд. – М.: МЕДпресс-информ; 2022; 688 с.

15. *Синельников Р. Д., Синельников Я. Р., Синельников А. Я.* Атлас анатомии человека. В 4 томах. Том 1: Учение о костях, соединениях костей и мышцах: учебное пособие. – М.: Новая волна; 2018. – 487 с.

16. *Хомутов А. Е., Кульба С. Н.* Антропология: учебное пособие. – Ростов-на-Дону: Феникс; 2008. – 378 с.

17. *Обухова Л. А., Чевагина Н. Н.* Функциональная анатомия черепа: учебно-методическое пособие. – Новосибирск: Новосиб. гос. ун-т; 2011; 74 с.

18. *Гайворонский А. В., Гайворонский А. И., Пажинский Л. В.* Вариантная анатомия решетчатого лабиринта и клиновидной пазухи у человека // *Вестник Санкт-Петербургского университета.* – 2007. – Сер. 11, №. 1. – С. 86–89.

19. *Любимова З. В., Никитина А. А.* Возрастная анатомия и физиология в 2 т. Том 1. Организм человека, его регуляторные и интегративные системы: Учебник для СПО. – Люберцы: Юрайт; 2016. – 447с.

20. *Сатин М. Р.* Анатомия человека. Атлас. В 3 томах. Том 1. Учение о костях, соединениях костей и мышцах. Учебное пособие. – М.: Практическая Медицина; 2016. – 424 с.

21. *Гарольд И. М.* Остеопатия в краниальной области. – М.: Издательство: Меридиан-С; 2010. – 336 с.

22. *Мохов Д. Е., Белаиш В. О., Кузьмина Ю. О. и др.* Остеопатическая диагностика соматических дисфункций: Клинические рекомендации. СПб: Невский ракурс; 2015. – 90 с.

23. *Мохов Д. Е., Аптекарь И. А., Белаиш В. О. и др.* Основы остеопатии: Учебник для ординаторов. – М.: ГЭОТАР-Медиа; 2020. – 400 с.

## REFERENCES

1. *Gaivoronsky I. V.* Human anatomy and physiology: textbook. M., GEOTAR-Media, 2019, 672 p. (In Russ.).

2. *Prives M. G., Lysenkov N. K., Bushkovich V. I.* Human anatomy. M., GEOTAR-media, 2023, 896 p. (In Russ.).

3. *Klingenberg C. P.* Studying morphological integration and modularity at multiple levels: Concepts and applications // *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences.* 2014;369(Issue 1642):20130249. <https://doi.org/10.1098/rstb.2013.0249>.

4. *Enlow D. H. Essentials of Facial Growth.* Philadelphia, W.B. Saunders Company, 1996, 300 p.

5. *Lieberman D. E., McBratney B. M., Krovitz G.* The evolution and development of cranial form in Homosapiens // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America.* 2002;99(3):1134–1139. <https://doi.org/10.1073/pnas.022440799>.

6. *Bastir M., Rosas A.* Cranial base topology and basic trends in the facial evolution of Homo // *Journal of Human Evolution.* 2016;91:26–35. <https://doi.org/10.1016/j.jhevol.2015.11.001>.

7. *Nebozhin A. I., Andreeva T. E., Drozhzhina G. R.* Morphological features of the connection of the bones of the cerebral skull (anthropological study) // *Proceedings of the III conference “Topical issues of manual medicine and vertebroneurology”.* M., 1996, pp. 132–138. (In Russ.).

8. *Liem T., Dobler T. K.* Manual of structural osteopathy [trans. from English. Yu. S. Knysh]. M., Eksmo, 2019, 704 p. (In Russ.).

9. *Netter F.* Atlas of Human Anatomy; translated from English; ed. V. N. Nikolenko. M., GEOTAR-Media, 2022, 952 p. (In Russ.).

10. *Аптекарь И. А., Костоломова Е. Г., Суховой Ю. Г.* Изменения функциональной активности основных клеток соединительной ткани у пациентов перенесших корона-вирусную инфекцию (в анамнезе SARS-CoV-2)., 2019.

11. *Osipov V. A., Pastukhov A. N., Kurbatov O. I., Potekhina Yu. P.* Histological examination of cranial synchondroses as functionally significant elements in the cranial osteopathic concept // *Russian Osteopathic Journal.* 2021;(4):29–38. (In Russ.). <https://doi.org/10.32885/2220-0975-2021-4-29-38>.

12. *Aptekar I. A., Abramova E. V.* Kinetic dysfunctions of sphenobasilar synchondrosis (patterns). Educational and methodical manual. Tyumen, 2017. (In Russ.).

13. *Aptekar I. A., Abramova E. V., Melnikov P. A.* Osteopathy in obstetrics. Study guide. yumen: 2015. (In Russ.).

14. *Novoseltsev S. V.* Osteopathy 1: Textbook for higher educational institutions – 2nd ed. Moscow, MEDpress-inform, 2022, 688 p. (In Russ.).

15. *Sinelnikov R. D., Sinelnikov Ya. R., Sinelnikov A. Ya.* Atlas of human anatomy. In 4 volumes. Volume 1: The doctrine of bones, joints of bones and muscles: textbook. M., New Wave, 2018, 487 p. (In Russ.).

16. *Khomutov A. E., Kulba S. N.* Anthropology: textbook. Rostov-on-Don: Phoenix, 2008, 378 p. (In Russ.).

17. *Obukhova L. A., Chevagina N. N.* Functional anatomy of the skull: an educational and methodical manual. Novosibirsk, Novosibirsk State University, 2011, 74 p. (In Russ.).

18. *Gaivoronsky A. B., Gaivoronsky A. I., Pazhinsky L. V.* Variant anatomy of the lattice labyrinth and the wedge-shaped

sinus in humans // Bulletin of St. Petersburg University. 2007;11(1):86–89. (In Russ.).

19. Lyubimova Z. V., Nikitina A. A. Age-related anatomy and physiology in 2 vols. Volume 1. The human body, its regulatory and integrative systems: Textbook for SPO. Lyubertsy, Yurayt, 2016, 447 p. (In Russ.).

20. Sapin M. R. Human anatomy. Atlas. In 3 volumes. Volume 1. The doctrine of bones, joints of bones and muscles. Study guide. M., Practical Medicine, 2016, 424 p. (In Russ.).

21. Harold I. M. Osteopathy in the cranial region. M., Publishing House, Meridian-C, 2010, 336 p. (In Russ.).

22. Mokhov D. E., Belash V. O., Kuzmina Ju. O. et al. Osteopathic Diagnosis of Somatic Dysfunctions: Clinical Recommendations. St. Petersburg, Nevskij rakurs, 2015, 90 p. (In Russ.).

23. Mokhov D. E., Aptekar I. A., Belash V. O. et al. The basics of osteopathy: A textbook for residents. M., GEOTAR-Media, 2020, 400 p. (In Russ.).

### Информация об авторах

**Муравьев Илья Олегович**, врач-остеопат, Тюменский институт мануальной медицины «Клиника семейной остеопатии», очный аспирант кафедры анатомии человека, топографической анатомии и оперативной хирургии, Тюменский государственный медицинский университет (г. Тюмень, Россия), ORCID: 0009-0004-4381-9451, SPIN: 2978-1743; **Аптекарь Владислав Игоревич**, врач-остеопат, Тюменский институт мануальной медицины «Клиника семейной остеопатии», очный аспирант кафедры анатомии человека, топографической анатомии и оперативной хирургии, Тюменский государственный медицинский университет (г. Тюмень, Россия), ORCID: 0009-0001-9992-1162; **Аптекарь Игорь Александрович**, кандидат медицинских наук, директор, Тюменский институт мануальной медицины «Клиника семейной остеопатии», врач-остеопат, невролог, мануальный терапевт, главный внештатный специалист по остеопатии Уральского федерального округа (г. Тюмень, Россия), ORCID: 0009-0000-3612-402X, SPIN: 5829-8121; **Вихарева Лариса Владимировна**, доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой анатомии человека, топографической анатомии и оперативной хирургии, директор института фундаментальной медицины, Тюменский государственный медицинский университет (г. Тюмень, Россия), ORCID: 0000-0001-6864-4417, SPIN: 8574-1589; **Абрамова Елена Витальевна**, кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры детских болезней и поликлинической педиатрии, Тюменский государственный медицинский университет, главный внештатный специалист по гигиене детей и подростков Департамента здравоохранения Тюменской области, зав. отделением детской остеопатии, Тюменский институт мануальной медицины «Клиника семейной остеопатии», педиатр, врач-остеопат, мануальный терапевт (г. Тюмень, Россия), ORCID: 0009-0009-3630-1810, SPIN: 9912-2569; **Лебедев Илья Аркадьевич**, доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры остеопатии и традиционной медицины, Тюменский государственный медицинский университет (г. Тюмень, Россия), ORCID: 0000-0001-5405-7182, SPIN: 6155-1308.

### Information about authors

**Muravyov Ilya O.**, Osteopathic Physician, Tyumen Institute of Manual Medicine «Clinic of Family Osteopathy», Intramural Postgraduate Student of the Department of Human Anatomy, Topographic Anatomy and Operative Surgery, Tyumen state medical University (Tyumen, Russia), ORCID: 0009-0004-4381-9451, SPIN: 2978-1743; **Aptekar Vladislav I.**, Osteopathic Physician, Tyumen Institute of Manual Medicine «Clinic of Family Osteopathy», Intramural Postgraduate Student of the Department of Human Anatomy, Topographic Anatomy and Operative Surgery, Tyumen state medical University (Tyumen, Russia), ORCID: 0009-0001-9992-1162; **Aptekar Igor A.**, Cand. of Sci. (Med.), Director, Tyumen Institute of Manual Medicine «Clinic of Family Osteopathy», Osteopathic Physician, Neurologist, Manual Therapist, Chief Freelance Osteopathic Specialist of the Ural Federal District (Tyumen, Russia), ORCID: 0009-0000-3612-402X, SPIN: 5829-8121; **Vikhareva Larisa V.**, Dr. of Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Human Anatomy, Topographic Anatomy and Operative Surgery, Director of the Institute of Fundamental Medicine, Tyumen State Medical University (Tyumen, Russia), ORCID: 0000-0001-6864-4417, SPIN: 8574-1589; **Abramova Elena V.**, Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Pediatric Diseases and Polyclinic Pediatrics, Tyumen State Medical University, Chief Specialist in the Hygiene of Children and Adolescents at the Department of Healthcare of the Tyumen Region, Head of the Department of Pediatric Osteopathy, Tyumen Institute of Manual Medicine «Clinic of Family Osteopathy», Osteopathic Physician, Pediatrician, Manual Therapist (Tyumen, Russia), ORCID: 0009-0009-3630-1810, SPIN: 9912-2569; **Lebedev Ilya A.**, Dr. of Sci. (Med.), Associate Professor, Professor of the Department of Osteopathy and Traditional Medicine, Tyumen State Medical University (Tyumen, Russia), ORCID: 0000-0001-5405-7182, SPIN: 6155-1308.