

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
БЕЛОРУССКОЕ НАУЧНОЕ ОБЩЕСТВО МОРФОЛОГОВ

## Достижения современной морфологии



сборник статей Международной научно-практической конференции,  
приуроченной 95-летию профессора П.И. Лобко

27 сентября 2024г.  
БГМУ

Под общей редакцией профессора Н.А.Трушель



Минск 2024

УДК 611.1/.8(06)

ББК 28.706

Д 70

**Р е ц е н з е н т ы:** профессор кафедры нормальной анатомии «УО «БГМУ»», д-р мед. наук, проф. В.В. Руденок, зав. каф. нормальной анатомии УО «ГрГМУ» д-р мед. наук, проф. Е.С.Околокулак

**Р е д а к ц и о н н а я к о л л е г и я:** доц. Л.Д. Чайка, доц. Л.А. Давыдова, доц. Г.Е. Конопелько, доц. Г.П. Дорохович, доц. О.Л. Жарикова, доц. Г.В. Солнцева, доц. Ю. А. Гусева, доц. А.В. Сокол, доц. А. А. Пасюк, доц. А.Р. Ромбальская, ст. преп. Е.Н. Шестакович

**Достижения современной морфологии** [Электронный ресурс]: сб. науч. ст., посвящ. 95-летию профессора П.И. Лобко: в 2 ч. Ч. 1: УО «Белорусский государственный медицинский университет», Минск, Респ. Беларусь, сен. 2024 г. / под общ. ред. Н. А. Трушель. – Минск: БГМУ, 2024. – 286 с.

ISBN 978-985-21-1637-4

**УДК 611.1/.8(06)**

**ББК 28.706**

Сборник включает статьи, отражающие результаты научных исследований морфологов Беларуси, стран ближнего зарубежья. Представлены статьи, посвященные особенностям развития и строения органов, сосудов и нервов у человека и некоторых животных в норме, при патологии и в эксперименте. Имеются публикации о клинической анатомии органов и систем органов. Освещены вопросы по эффективности преподавания морфологических дисциплин.

Предназначен для преподавателей-морфологов высших медицинских заведений, врачей, студентов медицинских учреждений.

**ISBN 978-985-21-1638-1**

**ISBN 978-985-21-1637-4 (ч.1)**

© УО «Белорусский государственный медицинский университет», 2024

*Л.А. Давыдова, Г.Е. Конопелько, Г.В. Солнцева, Н.А. Трушель,  
В.А. Переверзев, И.Н. Семененя*

**ПЕТР ИОСИФОВИЧ ЛОБКО - ГОРДОСТЬ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ  
МЕДИЦИНСКОЙ НАУКИ И ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ  
(К 95-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)**

*УО «Белорусский государственный медицинский университет»,  
г. Минск, Беларусь*

*В статье представлены сведения о выдающемся белорусском ученом-анатоме и талантливом педагоге, активном общественном деятеле и организаторе науки, прекрасном человеке Петре Иосифовиче Лобко. Приведены основные данные из его биографии, профессиональной деятельности.*

**Ключевые слова:** *Петр Иосифович Лобко, выдающийся ученый-анатом и педагог, активный общественный деятель, заведующий кафедрой БГМУ, вегетативная нервная система, морфология органов и систем, международное сотрудничество, профессор-консультант университетов Кубы, почетный доктор университетов.*

*L.A. Davydova, G.E. Konopelko, G.V. Solntseva, N.A. Trushel,  
V.A. Pereverzev, I.N. Semenenyu*

**PETER LOBKO - THE PRIDE OF NATIONAL MEDICAL SCIENCE  
AND HIGHER SCHOOL  
(TO THE 95TH ANNIVERSARY OF BIRTH)**

*The article presents information about the outstanding Belarusian anatomist and talented teacher, an active public figure and organizer of science, a wonderful man Peter Lobko. The main data from his biography and professional activity are presented.*

**Keywords:** *Peter Lobko, outstanding anatomist and teacher, active public figure, Head of the Department of BSMU, autonomic nervous system, morphology of organs and systems, international cooperation, Consulting professor at universities of Cuba, Honorary Doctor of Universities.*

12 июля 1929 г. в фольварке Кухчицы Несвижского повета Новогрудского воеводства Польской Республики (сейчас - деревня Кухчицы Клецкого района Минской области) в семье крестьянина родился будущий белорусский ученый и педагог с мировым именем Петр Иосифович Лобко.

У его родителей, Иосифа Алексеевича и Ольги Артемовны, Петр был вторым ребенком из 6 детей. До 1939 г. Петр учился в начальной польской школе, а после воссоединения Западной и Восточной Белоруссии - в средней школе г. Клецка, где закончил 5 классов. В годы фашистской оккупации вместе с родителями проживал в родной деревне, работал в сельском

хозяйстве, брал частные уроки у минских учителей, проживавших в то время в этой деревне [1, 2].

В 1946 г. после окончания средней школы г. Клецка Петр поступил в Минский медицинский институт (с 1947 г. - Минский государственный медицинский институт - МГМИ), по окончании которого в 1951 г. был зачислен в аспирантуру при кафедре нормальной анатомии. Надо сказать, что трудовой путь Петра Иосифовича на кафедре начался еще в студенческие годы, когда в 1947 г. его взяли на работу препаратором (лаборантом) [2, 3].

Практически одновременно с окончанием аспирантуры в 1954 г. Петр Иосифович защищает кандидатскую диссертацию «Пути перекрестной чувствительной иннервации надпочечных желез человека», в которой им установлены источники и пути афферентной и эфферентной, односторонней и перекрестной иннервации надпочечников. После защиты кандидатской диссертации Петр Иосифович продолжает работать на кафедре в должности ассистента, развивая научные исследования в области вегетативной иннервации.

В 1966 г. он защищает диссертацию на соискание ученой степени доктора медицинских наук «Строение узлов солнечного сплетения и их связей у млекопитающих животных и человека». В этом же году он получает ученое звание доцента, а в 1967 г. его избирают на должность профессора кафедры и, в возрасте 38 лет, Петр Иосифович становится самым молодым доктором наук

среди анатомов СССР. Его приглашают в качестве профессора-консультанта на кафедру нормальной анатомии медицинского факультета Гаванского университета (Республика Куба), где он работает в течение 1967-1968 гг., читая лекции студентам и обучая кубинских коллег технологиям научных исследований в области нейроморфологии. В 1968 г. Петр Лобко возвращается в МГМИ, где ему присваивается ученое звание профессора. С 1968 по 1975 г. он работает профессором кафедры нормальной анатомии, а в 1975 г. его избирают заведующим этой кафедрой, которой он руководит вплоть до 1996 г., с перерывом в 1988-1989 гг., когда он оказывал помощь кубинским коллегам в научной и педагогической деятельности на кафедрах нормальной анатомии медицинских университетов в г. Сантьяго-де-Куба и г. Камагуэй. Дважды побывав на Кубе (в 1967-1968 гг. и в 1988-1989 гг.) он подготовил для этой страны 12 кандидатов наук и 9 профессоров [1,4].

С 1996 г. профессор Лобко П.И. работает на кафедре нормальной анатомии МГМИ в должности профессора.

Своими учителями Петр Иосифович считал заведующего кафедрой нормальной анатомии МГМИ академика НАН Беларуси, профессора Голуба Д.М. и доцента этой кафедры Коровикова А.Т. Многому, по воспоминаниям Петра Иосифовича, он научился у заведующего кафедрой нормальной

анатомии 2-го Московского медицинского института им. Н.И.Пирогова, академика РАМН, профессора Куприянова В.В.

Кроме продолжения традиционных исследований в области развития и строения вегетативной нервной системы, под руководством Петра Иосифовича получили толчок такие направления научных исследований на кафедре как изучение особенностей развития и строения пищеварительной, дыхательной, мочеполовой систем, эндокринных органов (включая определение критических периодов в их развитии), органов чувств, черепно-мозговых нервов, спинномозговых узлов, формирование физиологической атрезии (временной фетальной окклюзии) в органах пищеварительной, дыхательной и мочеполовой систем, влияние на эмбриогенез вегетативных ганглиев симпатолитика гуанетидина, цитостатика циклофосфана, а также гербицида дикотекса, особенности становления опорно-двигательного аппарата в условиях действия на организм ионизирующей радиации и др. [1, 5].

Первая его монография вышла в 1976 г. - «Чревное сплетение и чувствительная иннервация внутренних органов». Среди других монографий — «Центральные и периферические источники иннервации надпочечных желез» (Лобко П.И., Богданова М.И., 1979), «Физиологическая атрезия» (Лобко П.И., Петрова Р.М., Чайка Е.Н., 1983) и др.

Лекции Петра Иосифовича вызывали огромный интерес у студентов и коллег. Он умел привлечь внимание молодежи к нормальной анатомии, зажечь искру научного поиска у студентов, много внимания уделял работе студенческого научного кружка, общению со студентами по вопросам духовности, нравственности, врачебного долга, сострадания, ответственности, способствовал их формированию как будущих врачей и патриотов своей страны.

Под руководством Петра Иосифовича значительно улучшилась образовательная деятельность на кафедре - произошла профилизация преподавания на лечебном, педиатрическом, стоматологическом и медико-профилактическом факультетах, существенно пополнилось оснащение практических занятий и лекций наглядными пособиями и препаратами, техническими средствами обучения, заметно обновился музей кафедры за счет оригинальных анатомических препаратов, серийных срезов зародышей человека и млекопитающих животных (свыше 2 000) и др.

Много внимания в сфере научной деятельности Петр Иосифович уделял сотрудничеству с коллегами из других стран. Помогало в общении с ними прекрасное знание иностранных языков - английского, испанского, польского. Под руководством Петра Иосифовича на кафедре нормальной анатомии МГМИ подготовлены диссертационные работы учеными из других стран (Россия, Молдова, Куба, Вьетнам, Никарагуа, Чехословакия). Всего под

руководством Петра Иосифовича подготовлено 44 диссертации, включая 8 докторских. Все его ученики являются доцентами и профессорами, многие занимают руководящие посты в БГМУ и других вузах республики, а также за рубежом.

Петр Иосифович приглашался в Германию для чтения лекций по анатомии вегетативной нервной системы студентам и преподавателям университетов в городах Росток, Магдебург, Грайфсвальд.

Прекрасное впечатление о себе и о нашей стране Петр Иосифович оставил, участвуя более чем в 20 международных научных форумах (конгрессах, симпозиумах, конференциях) в разных странах - Бельгии, Болгарии, Венгрии, Германии, Индии, Испании, Мексике, Чехословакии, Швейцарии. В 1981 г. Петр Иосифович был единственным представителем Беларуси в Испании на конференции ЮНЕСКО, посвященной вопросам реабилитации инвалидов, где он выступал с докладом о состоянии дел в нашей республике по тематике конференции [1, 6, 7].

Ярким событием в научно-организационной деятельности Петра Иосифовича Лобко явилась организация и успешное проведение под его руководством в г. Минске в 1981 г. IX Всесоюзного съезда анатомов, гистологов и эмбриологов. Всего же Петр Иосифович организовал и провел 14 научных форумов (съездов, конференций, пленумов, симпозиумов).

Петром Иосифовичем опубликовано более 400 научных трудов, в том числе 18 монографий. Он являлся редактором 14 сборников научных работ и 30 учебных и методических пособий.

Петр Иосифович выполнял большую общественную работу. Многие годы он был председателем Белорусского республиканского общества анатомов, гистологов и эмбриологов, членом Президиума Всесоюзного научного общества анатомов, гистологов и эмбриологов, членом проблемной комиссии «Функциональная анатомия» при Минздраве СССР, членом Центральной учебно-методической комиссии по анатомии при Главном управлении учебных заведений Минздрава СССР, членом Ученого медицинского совета при Минздраве БССР, а с 1992 г. - членом координационного Совета ассоциации морфологов СНГ. На протяжении ряда лет Петр Иосифович являлся членом комиссии по выработке русского варианта международной анатомической номенклатуры, возглавлял Совет по защите диссертаций по морфологическим дисциплинам при МГМИ, свыше 20 лет руководил студенческим научным обществом МГМИ, был членом редколлегий журналов «Здравоохранение» (Беларусь), «Морфология» (Россия), «Клиническая анатомия и оперативная хирургия» (Украина), являлся почетным членом Кубинского, Северо-Кавказского и Украинского научных обществ анатомов, гистологов и эмбриологов, Российского научного общества нейроморфологов им. Б.И. Лаврентьева.

За заслуги перед страной Петр Иосифович удостоен почетного звания «Заслуженный деятель науки Республики Беларусь» (1994), Государственной премии Республики Беларусь (1994) за учебное пособие (атлас) «Вегетативная нервная система», изданное в 1988 г. совместно с Денисовым С.Д. и Пивченко П.Г. для студентов медицинских и биологических вузов и факультетов, а также научных сотрудников и врачей, награжден орденом Дружбы народов (1986), юбилейной медалью «За доблестный труд. В ознаменование 100-летия со дня рождения Владимира Ильича Ленина» (1970), медалями «За доблестный труд» и «Ветеран труда» (1987), знаком Пирогова Н.И. «За заслуги в гуманной деятельности Союза обществ Красного Креста и Красного Полумесяца СССР» (1982), знаками «Победитель социалистического соревнования 1976 г.», «Ударник коммунистического труда», «Ударник XI пятилетки», «Отличник здравоохранения» (1978) и «За отличные успехи в работе» (1978), Почетной грамотой Президиума Верховного Совета БССР (1979) и многими другими наградами. В 1981 г. за большие успехи в научной и педагогической деятельности, а также активную общественную работу Петр Иосифович занесен в Книгу трудовой славы Московского района г. Минска [1, 2, 4].

Петр Иосифович стал также «Почетным доктором Гродненского государственного медицинского университета» и награжден бронзовой медалью «За заслуги перед университетом», не являясь работником этого университета. Это связано с тем, что в Гродненском государственном медицинском университете (ГрГМУ) он неоднократно читал лекции, пользовавшиеся огромной популярностью у студентов и преподавателей и всегда заканчивавшиеся бурными аплодисментами (Петр Иосифович приглашался также читать лекции в Витебский и Гомельский медицинские университеты), являлся организатором 3-х научных конференций, которые проводились на базе ГрГМУ, принимал активное участие в формировании Л

Совета по защите диссертаций (по специальностям «Анатомия человека» и «Хирургия») при ГрГМУ, членом которого он до последних дней жизни являлся, подготовил для ГрГМУ трех докторов медицинских наук (Жук И.Г., Юрченко В.П., Околоулак Е.С.). Профессор Жук И.Г. является в настоящее время ректором ГрГМУ. Петр Иосифович избран также почетным доктором БГМУ [1,2].

Петр Иосифович от природы был наделен колоссальным трудолюбием и работоспособностью. Его высочайший профессионализм и доброе отношение к людям вызывали у коллег, знакомых, друзей, у всех, кто его знал, чувство глубокого уважения и благодарности. При этом Петр Иосифович был достаточно простым и скромным человеком, терпеть не мог лжи.

Памяти профессора Лобко П.И. посвящаются научно-практические морфологические конференции (2014, 2019, 2024), в том числе с

международным участием, организуемые кафедрой нормальной анатомии БГМУ и Белорусским научным обществом морфологов при поддержке Министерства здравоохранения Республики Беларусь [1,8].

Лобко Петр Иосифович навсегда останется яркой звездой в истории БГМУ, Республики Беларусь и всего мирового научного морфологического сообщества.

### **Литература**

1. Научно-педагогическая деятельность профессора П. И. Лобко / В.В. Руденок [и др.] // Здравоохранение : научно-практический ежемесячный журнал / учредитель Министерство здравоохранения Республики Беларусь. — 2019. — № 10. — С. 71—74.
2. Светя другим, стораю сам (памяти профессора Лобко П.И.) / Е.С. Околокулак // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. — 2012. — №3. — С. 89 — 91.
3. Петр Иосифович Лобко: (К 60-летию со дня рождения) [биобиблиография] / С.Д. Денисов, П.Г. Пивченко, С.П. Ярошевич // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии: ежемесячный научно-теоретический журнал. — 1989. — №97 (8). — С. 111—112.
4. 85-летию со дня рождения Петра Иосифовича Лобко посвящается / П. Г. Пивченко [и др.] // Медицинский журнал : научно-практический рецензируемый журнал / учредитель Учреждение образования "Белорусский государственный медицинский университет". — 2015. — № 3. — С. 151—152
5. Лобко Петр Иосифович: (К 60-летию со дня рождения). / Здравоохранение Беларуси: научно-практический ежемесячный журнал: орган Министерства здравоохранения Республики Беларусь. — 1989. — № 9. — С. 78.
6. Катеренюк, И.М., Кердиваренко Н. В., Жица В.Т., Штефанец М.И., Дарий А.А., Чертан Г.Н. Неутомимый труженик науки / Катеренюк, И.М., Кердиваренко Н. В., Жица В.Т., Штефанец М.И., Дарий А.А., Чертан Г.Н. // Белорусское общество оториноларингологов [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://ot.doctor.by/44-prazdniki-i-budni>. — Дата доступа: 06.04.2024.
7. Катеренюк, И.М., Кердиваренко Н.В., Жица В.Т., Штефанец М.И., Дарий А.А., Чертан Г.Н. Петр Иосифович Лобко / Катеренюк, И.М., Кердиваренко Н.В., Жица В.Т., Штефанец М.И., Дарий А.А., Чертан Г.Н. [Электронный ресурс] // Кишинёвский Государственный Медицинский и Фармацевтический Университет имени Н. А. Тестемицану. — Режим доступа: [https://repository.usmf.md/bitstream/20.500.12710/13298/1/Petr\\_Iosifovich\\_Lobko\\_12.07.1929\\_22.08.2011.pdf](https://repository.usmf.md/bitstream/20.500.12710/13298/1/Petr_Iosifovich_Lobko_12.07.1929_22.08.2011.pdf). — Дата обращения: 06.04.2024.
8. Конференция памяти Петра Иосифовича Лобко (1929—2011) / Н.А. Трушель, М.И. Богданова, Г.Е. Конопелько, Г.В. Солнцева // Здравоохранение : научно-практический ежемесячный журнал / учредитель Министерство здравоохранения Республики Беларусь. — 2015. — № 3. — С. 78—80.



*Н.Т. Алексеева<sup>1</sup>, В.И. Козлов<sup>2</sup>, В.В. Асташов<sup>2</sup>,  
С.В. Клочкова<sup>2</sup>, Д.А. Соколов<sup>1</sup>*

## **О ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРЕПОДАВАНИЯ АНАТОМИИ ЧЕЛОВЕКА**

*<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский  
университет им. Н.Н. Бурденко», г. Воронеж, Россия*

*<sup>2</sup> ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов  
им. Патриса Лумумбы», г. Москва, Россия*

*В настоящее время цифровые технологии активно проникают во все сферы деятельности человека, в том числе и в образовательную среду. Цифровизация медицинского образования привела к созданию различных симуляторов с целью повышения доступности образовательной среды. Компьютерные симуляции широко используются при изучении анатомии человека в виде виртуальных программно-аппаратных комплексов, обладающих различными техническими характеристиками. Виртуальные анатомические столы активно применяются в учебном процессе при изучении анатомии человека, а также в просветительской и профориентационной деятельности в Воронежском государственном медицинском университете им. Н.Н. Бурденко и Российском университете дружбы народов им. П. Лумумбы. Разработанные сотрудниками кафедры анатомии человека РУДН опорные конспекты в сочетании с виртуальным препарированием на интерактивном анатомическом столе существенно улучшили успеваемость студентов. Однако, виртуальные анатомические модели обладают рядом ограничений и не могут полностью заменить натуральные биологические препараты.*

**Ключевые слова:** медицинское образование, цифровизация, анатомия человека, виртуальные анатомические модели

*N.T. Alexeeva, V.I. Kozlov, V.V. Astashov, S.V. Klochkova, D.A. Sokolov*

## **ON THE DIGITAL TRANSFORMATION OF HUMAN ANATOMY TEACHING**

*Currently, digital technologies are actively penetrating all spheres of human life, including the educational environment. Digitalization of medical education has led to the creation of various simulators in order to increase the accessibility of the educational environment. Computer simulations are widely used in the study of human anatomy as virtual software and hardware systems with various technical characteristics. Virtual anatomical tables are actively used in the educational process in the study of human anatomy, as well as in educational and career guidance activities at N.N. Burdenko Voronezh State Medical University and P. Lumumba Peoples' Friendship University of Russia. Supporting notes developed by the staff of the Department of Human Anatomy of RUDN University in combination with virtual dissection using interactive anatomical table significantly improved students' academic performance. However, virtual anatomical models have a number of limitations and cannot completely replace natural biological preparations.*

**Keywords:** medical education, digitalization, human anatomy, virtual anatomical models

Цифровая трансформация мирового сообщества ознаменовала повсеместное внедрение цифровых технологий и стремительное развитие технологической инфраструктуры [4]. Изменения, затрагивающие сферу медицинского образования, привели к разработке и внедрению разнообразного программно-аппаратного обеспечения и созданию различных симуляторов с целью повышения доступности образовательной среды.

3D-моделирование, положенное в основу современных программно-аппаратных анатомических комплексов, началось с систем компьютерного проектирования военных авиасимуляторов, аэрокосмической и автомобильной промышленности 1950–60-х годах XX века. В 1970-е годы были созданы математические алгоритмы, определяющие технологии создания виртуальных трехмерных моделей. И только спустя 20 лет (примерно в начале 1990-х) стали появляться первые медицинские симуляторы, построенные на 3D-реконструкции компьютерных томограмм [1].

В последние годы неуклонно возрастает частота врачебных ошибок, причиной которых является недостаток знаний или неадекватное представление об анатомии той или иной области тела. Конечной целью обучения дисциплине «Анатомия человека» является формирование у обучающихся комплекса фундаментальных и обширных знаний о строении организма человека. Предполагается детальное изучение не только внутренней структуры органов и их компонентов, но и пространственных отношений анатомических объектов, понять которые достаточно сложно без вспомогательных средств обучения.

В настоящее время в мире насчитывается несколько десятков различных виртуальных образовательных симуляторов, которые широко используются при подготовке врачей. Все они различаются техническими характеристиками, интерфейсом и набором функций.

Виртуальные анатомические программно-аппаратные комплексы широко используются в учебном процессе при изучении анатомии человека ВГМУ им. Н.Н. Бурденко и Российском университете дружбы народов им. Патриса Лумумбы. Такие устройства являются удачным дополнением к традиционным источникам информации, используемым при изучении анатомии человека. Интерфейс, установленный в анатомическом столе, может быть использован на мобильных устройствах студентов.

В ВГМУ им. Н.Н. Бурденко виртуальный анатомический стол «Пирогов» используется в качестве технического средства обучения на практических занятиях по анатомии человека в ходе реализации основных образовательных программ по специальностям «лечебное дело», «педиатрия», «стоматология», «медико-профилактическое дело», «фармация» для развития универсальных и общепрофессиональных компетенций у обучающихся. Разделы дисциплины, при изучении которых наиболее часто используется анатомический стол «Пирогов» – спланхнология, ангионеврология и лимфатическая система. Данные разделы содержат много подробных деталей строения человеческого тела, которые сложно визуализируются в атласах и на

муляжах. Виртуальный анатомический стол используется при проведении студенческой олимпиады для демонстрации некоторых анатомических образований, а также в просветительской и профориентационной деятельности при проведении практических занятий в предуниверсарии, а также во время экскурсий в анатомический музей.

На кафедре анатомии человека Российского университета дружбы народов им. Патриса Лумумбы используется альтернативная интерактивная технология – виртуальный анатомический стол «Anatomage». Он зарекомендовал себя как эффективное средство для создания графических моделей тела человека для изучения его анатомического строения путем виртуального препарирования [2]. Данный программно-аппаратный комплекс активно используется в образовательном процессе на практических занятиях, а также и при обучении слушателей в системе непрерывного медицинского постдипломного образования.

Для улучшения восприятия учебного материала, его запоминания и последующего воспроизведения сотрудниками кафедры анатомии человека РУДН им. П. Лумумбы была разработана система опорных конспектов с использованием интерактивного анатомического стола.

Было показано, что разработанная система опорных конспектов в сочетании с виртуальным препарированием на интерактивном анатомическом столе существенно повышала успеваемость студентов по результатам рубежного контроля [2].

Тем не менее, ограниченные источниками данных и технологиями, интерактивные системы все еще нельзя считать абсолютно достоверными виртуальными анатомическими моделями. Следует учитывать, что описание строения различных анатомических структур в российской, иностранной учебной литературе по анатомии и в системах компьютерной 3D визуализации имеет некоторые различия, что требует определенной настороженности. Интерактивные модели разрабатываются в виртуальной среде с использованием цифровых инструментов и основываются не на серии наблюдений, а являются отражением одного из множества частных случаев строения тех или иных анатомических образований. В некоторой степени такие неточности могут привести к когнитивным искажениям в понимании устройства анатомио-физиологических систем [3].

Классическое университетское образование подразумевает сочетание как рационального, так и эмпирического путей познания, наряду с принципами доказательности. Эмпирический путь невозможно реализовать в полной мере без взаимодействия с объектом изучения, и, следовательно, ни одна из виртуальных моделей не даст нам полного представления об устройстве биологического объекта.

**Заключение.** Использование цифровых технологий в системе медицинского образования в виде виртуальных анатомических моделей при изучении анатомии человека является удобным вспомогательным техническим средством обучения, позволяющим улучшить визуализацию

анатомических образований и их пространственного расположения в интересующей области, что способствует улучшению восприятия учебного материала и повышению качества образования. Вместе с тем, виртуальные модели в виду ряда ограничений не могут в полной мере заменить биологические объекты, в связи с чем использование их в качестве альтернативы трупному материалу методологически не обосновано.

### **Литература**

1. Использование виртуального анатомического стола «Пирогов» в учебном процессе на этапах освоения программы специалитета и постдипломного образования / Н. Т. Алексеева, С. В. Клочкова, Д. А. Соколов, А. Г. Кварацхелия // Анатомия в XXI веке - традиция и современность : Материалы Всероссийской научной конференции, посвященной 120-летию профессора М.Г. Привеса и 125-летию кафедры клинической анатомии и оперативной хирургии Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова, Санкт-Петербург, 16–18 мая 2024 года. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр "Научная книга", 2024. – С. 13-16.
2. Использование технологии "Anatmage" в преподавании анатомии человека / В. В. Асташов, В. И. Козлов, А. В. Кучук [и др.] // Морфология. – 2019. – Т. 155, № 2. – С. 23.
3. Диссекция как метод новоевропейской анатомии: к 480-летию со дня опубликования книги Андрея Везалия «De humani corporis fabrica libri septem». / Д.Б. Никитюк, А.А. Шевченко, С.В. Клочкова, Д.А. Соколов, Н.Т. Алексеева // Журнал анатомии и гистопатологии. — 2023. — №12(3). — С. 9-19.
4. Цифровизация процесса преподавания морфологических дисциплин / А. В. Колсанов, В. Д. Иванова, О. А. Гелашвили [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2018. – № 5. – С. 30.

*О.Е. Аниськова<sup>1</sup>, А.Р. Ромбальская<sup>2</sup>, В.В. Руденок<sup>2</sup>, Н.А. Трушель<sup>2</sup>,  
Г.В. Солнцева<sup>2</sup>, Г.Е. Конопелько<sup>2</sup>*

## **КНИГА ЖИЗНИ ПРОФЕССОРА ПЕТРА ИОСИФОВИЧА ЛОБКО**

*<sup>1</sup>УО «Белорусский государственный университет физической культуры», г. Минск, Беларусь*

*<sup>2</sup>УО «Белорусский государственный медицинский университет», г. Минск, Беларусь*

*Статья посвящена жизни и творчеству видного ученого-анатома, доктора медицинских наук, профессора Петра Иосифовича Лобко.*

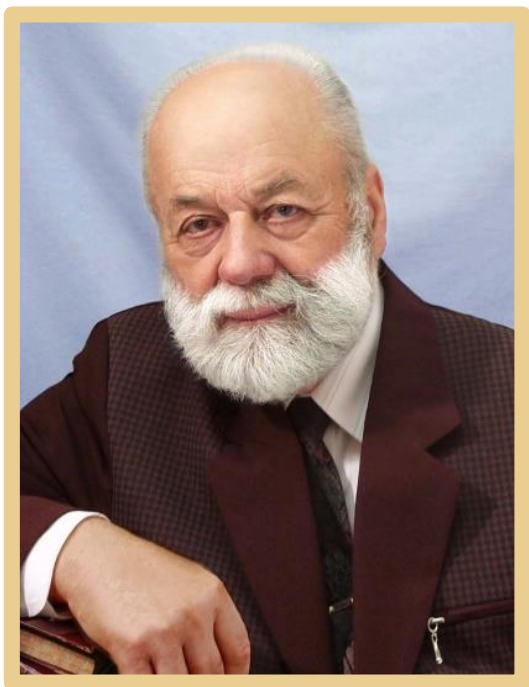
***Ключевые слова:** П.И. Лобко, 95 лет со дня рождения, известный ученый-анатом, белорусская школа морфологов.*

*O.E. Aniskova, A.R. Rombalskaya, V.V. Rudenok, N.A. Trushel,  
G.V. Solntseva, G.E. Konopelko*

## **THE BOOK OF THE PROFESSOR'S LIFE PETER IOSIFOVICH LOBKO**

*The article is devoted to the life and work of a prominent anatomist, Doctor of Medical Sciences, Professor Peter Iosifovich Lobko.*

***Keywords:** P.I. Lobko, 95 years since his birth, famous anatomist, Belarusian school of morphologists.*



*Если б не было Учителя,  
То и не было б, наверное,  
Ни поэта, ни мыслителя,  
Ни Шекспира, ни Коперника.  
И поныне бы, наверное,  
Если б не было Учителя,  
Неоткрытые Америки  
Оставались неоткрытыми.  
И не быть бы нам Икарами,  
Никогда б не взмыли в небо мы,  
Если б в нас его стараньями  
Крылья выращены не были.  
Без его бы сердца доброго  
Не был мир так удивителен.  
Потому нам очень дорого  
Имя нашего Учителя!*

*В.М. Тушинова*

**Заслуженный деятель науки Республики Беларусь, Лауреат Государственной премии Республики Беларусь, доктор медицинских наук,**

профессор Петр Иосифович Лобко известен в истории морфологической науки Беларуси, стран ближнего и дальнего зарубежья как крупнейший ученый, анатом, педагог, организатор науки, выдающийся научный и общественный деятель. Его родные, ученики и коллеги во всем мире чтят и хранят с благодарностью память о профессоре. Эта статья составлена благодаря родным и близким людям профессора Петра Иосифовича Лобко, которые поделились воспоминаниями о его жизни и жизни семьи, а также позволили прикоснуться к сокровенному – личным записям профессора. Так и родилось небольшое повествование о жизненном и творческом пути сельского мальчика...

В одной из крестьянских хат вески Кухчицы Клецкой гмины Несвижского повета (в настоящее время агрогородок Кухчицы Клецкого района Минской области) в семье крестьянина Лобко Иосифа Алексеевича 12 июля 1929 года родился Лобко Петр Иосифович. До 1939 года он проживал на территории, принадлежащей Польше, и учился в начальной польской школе, в которую пошел в 1936 году. Школа размещалась в обычной деревенской избе, состоящей из двух половин. В одной из них занимались одновременно ученики 1 и 2 классов, в другой, также одновременно, – 3 и 4 классов. Занятия в 1 и 2 классе проводила учительница – пани Юзефа, а в 3 и 4 – пан Мечислав Макульски. Обучение велось на польском языке. К 1939 году Петр Лобко окончил 3 класса польской школы. В 1939 году Западная Белоруссия была воссоединена с Восточной в единое государство – Белорусскую Советскую Социалистическую Республику. Иосиф Алексеевич Лобко был грамотным человеком, умел писать и читать на белорусском и польском языках и стремился дать образование своим детям, и в 1939 году определил своего сына Петра в 4 класс Кухчицкой начальной школы. Обучение велось на белорусском языке. Петр был единственным из учеников, кто имел все учебники для 4 класса. Об этом позаботился Иосиф Алексеевич. После окончания 4 классов Кухчицкой начальной школы в 1940 году Петр поступил в 5 класс Клецкой средней школы. Обучение велось на русском языке. В 1941 году связи с началом Великой Отечественной войны и оккупацией фашистской Германией территории Белоруссии учеба была прервана.

В годы фашистской оккупации вместе с родными Петр Иосифович проживал в деревне и работал в сельском хозяйстве, брал частные уроки за 6,7 и 8 классы у учителей, уехавших из Минска и проживавших в то время в Кухчицах. Во время немецкой оккупации в деревне жил учитель Петр Емельянович Кореневич с семьей, они эвакуировались из Минска в г. Клецк, а затем проживали в Кухчицах.

После освобождения Беларуси от фашистских захватчиков в г. Клецке начала работать средняя школа. Директором был Иван Кузьмич Войтов, а П.Е. Кореневич – завучем. 1 сентября 1944 года юный Петр утром работал в поле, а его сверстники шли в школу в г. Клецк (5 км от деревни). Ему было очень обидно, что все идут учиться, а мама, Ольга Артемьевна, не пускает сына в школу, потому что некому обеспечить семью, так как отец воевал на фронте.

Невзирая на запрет, Петр бросил вилы и в чем был одет, в том пошел в школу вместе со своим двоюродным братом Володей. Когда они пришли в школу, то Петр Емельянович Кореневич ходатайствовал перед директором о зачислении их в 9 класс, так как считал ребят подготовленными несмотря на то, что они 3 года официально в школе не учились. И Петр, и его брат Володя надежды своего учителя оправдали и успешно учились, хотя трудностей было достаточно, особенно у Петра, так как вся мужская работа по дому и хозяйству лежала на нем. Мама даже послала письмо отцу на фронт с жалобой на Петра, что он не послушался и пошел учиться. После получения письма отец незамедлительно ответил. Поступок сына он одобрил и просил маму не препятствовать учебе. В школе учителя знали об очень тяжелом положении семьи, отец на фронте, брат погиб, а жить надо, и относились порой снисходительно к Петру, так как наряду с посещением школы он, как и прежде, выполнял всю мужскую работу по дому и хозяйству.

Клецкую среднюю школу Петр Иосифович Лобко закончил в 1946 году и в этом же году поступил в Белорусский государственный медицинский институт. Учитывая тяжелое материальное положение, уже на первом курсе он начал работать на 0,5 ставки препаратором на кафедре нормальной анатомии. Получал 250 руб. в месяц. Жить стало легче. Из этих денег он даже мог купить кое-что из одежды и обуви для мамы.

К своим обязанностям препаратора относился серьезно: топил печки-буржуйки в секционном зале, где занимались группы студентов, готовил анатомический материал для занятий со студентами. Будучи студентом 3 курса, во внеурочное время консультировал студентов 1 курса по различным разделам анатомии. С первых дней учебы в институте Петр Иосифович проявил исключительный интерес к анатомии человека, которой остался верным на всю жизнь. Он любил анатомию и знал ее.

Трудолюбие, четность и усердие студента, явились основанием для заведующего в то время кафедрой нормальной анатомии, доктора медицинских наук, профессора Давида Моисеевича Голуба предложить Петру Иосифовичу после окончания института в 1951 году продолжить обучение в аспирантуре по анатомии. Под его руководством в 1954 году Петр Иосифович Лобко успешно закончил аспирантуру и в 25 лет защитил кандидатскую диссертацию на тему «Пути перекрестной чувствительной иннервации надпочечных желез человека», а в 1966 году – докторскую диссертацию на тему «Строение узлов солнечного сплетения и их связей у животных и человека», которая по заключению ВАК в 1967 году была признана лучшей среди всех работ морфологического профиля в СССР.

Научная деятельность Петра Иосифовича Лобко, связанная с изучением вегетативной нервной системы, была по достоинству оценена анатомами Советского Союза. Кафедра нормальной анатомии, на которой традиционно проводились исследования развития и строения вегетативной нервной системы, начатые профессором Д.М. Голубом, была признана одной из ведущих среди вузов страны по этой тематике. Поэтому не случайно в 1994

году Лобко П.И. и соавторам присуждена Государственная премия Республики Беларусь за учебное пособие для студентов медицинских институтов «Вегетативная нервная система» (Атлас). В том же 1994 году профессору присвоено почетное звание «Заслуженный деятель науки Республики Беларусь».

Своими учителями Петр Иосифович считал академика НАН Беларуси Д.М. Голуба, который был не только научным руководителем, но и стал впоследствии добрым другом, и доцента кафедры анатомии Минского государственного медицинского института А.Т. Коровикова, который научил молодого тогда преподавателя кафедры педагогическому мастерству.

В своих записях профессор вспоминал, что, будучи аспирантом, для освоения методики преподавания анатомии он был прикреплен к великолепному методисту и преподавателю, доценту кафедры Александру Тимофеевичу Коровикову. Он привил Петру Иосифовичу любовь к студентам и педагогическому процессу. Лобко П.И. серьезно готовился к проведению практических занятий со студентами, сам готовил анатомические препараты и много препарировал. После окончания аспирантуры в 1954 году он 12 лет работал ассистентом, 1 год доцентом, 8 лет профессором кафедры, более 20 лет заведовал кафедрой, а с 66-летнего возраста и до конца своей трудовой деятельности вновь работал профессором кафедры. Первую лекцию для студентов 2 курса прочитал в 1956 году на тему «Кровоснабжение стенок и органов грудной и брюшной полостей». Петр Иосифович Лобко, как ученый и педагог, прошел путь от аспиранта кафедры, ассистента, доцента, профессора до заведующего кафедрой.

Петр Иосифович любил студентов и пользовался взаимностью. Многие группы приходили с просьбой учиться у него. Много работал со студентами-кружковцами, которые занимались научными исследованиями.

Академик Д.М. Голуб умел привить любовь к науке своим ученикам и являлся примером заботливого руководителя. Эти положительные качества Петр Иосифович с большой благодарностью воспринял от своего учителя и на протяжении всего периода трудовой активности успешно использовал в своей научной деятельности и подготовке кадров.

Немаловажную роль в становлении Лобко П.И. как ученого сыграл заведующий кафедрой нормальной анатомии второго Московского медицинского института им. Н.И. Пирогова, академик Российской Академии медицинских наук, профессор В.В. Куприянов, у которого Петру Иосифовичу посчастливилось какое-то время работать на кафедре.

На протяжении многих лет у Лобко П.И. были очень хорошие научные и дружеские контакты со многими анатомами и гистологами всех республик Советского Союза. Особо близкие отношения сложились с морфологами России и Украины. Ученые Киева, Симферополя и Харькова часто приглашали Петра Иосифовича в качестве официального оппонента по кандидатским и докторским диссертациям, которые защищались в Советах при медицинских институтах этих городов. Из российских городов самые



теплые отношения были с морфологами Ярославля, где защищали свои кандидатские диссертации его ученики, с анатомами Ленинграда, куда часто приглашали профессора для участия в работе научных конференций и конгрессов.

В составе Всесоюзного научного общества анатомов, гистологов и эмбриологов, членом которого являлся Петр Иосифович, был создан отдел международных связей морфологов. Так как Лобко П.И. владел английским, испанским и польским языками, его, как правило, включали в состав большинства научных групп в Бразилию, Болгарию, Венгрию, Германию, Индию, Испанию, Италию, Кубу, Мексику, Польшу, Францию, Румынию, Чехословакию, Швейцарию. За рубежом он делал свои сообщения главным образом на английском и испанском языках, без особых затруднений общался и дискутировал по различным проблемам морфологической науки, в ряде случаев председательствовал на заседаниях секций. Кроме того, помогал советским ученым в общении с иностранными коллегами. Лобко П.И. дважды выезжал в Республику Куба в качестве профессора-консультанта (1967 – 1968, 1988 – 1989 гг.), где фактически основал морфологическую школу, подготовив кадры морфологов в Гаване, Камагуэе и Сантьяго де Куба. Также Петр Иосифович был руководителем и научным консультантом кандидатских и докторских диссертаций, выполняемых соискателями из Молдовы (Кишинев), России (Ярославль, Смоленск).

С 1967 по 2010 гг. Лобко П.И. активно участвовал в национальных, всесоюзных и международных научных конгрессах, проходивших в различных странах мира. Научные идеи и полученные профессором, учениками и сотрудниками результаты привлекли внимание молодых исследователей стран ближнего и дальнего зарубежья, и поэтому не случайно впервые в истории на кафедре нормальной анатомии выполняли диссертационные работы аспиранты и соискатели Вьетнама, Кубы, Молдовы, Никарагуа, Чехии.

За заслуги перед отечественной наукой и высшей школой Петр Иосифович Лобко удостоен ряда правительственных наград. Свидетельством того, что Петр Иосифович пользовался авторитетом в Минском государственном медицинском институте и Министерстве здравоохранения Республики Беларусь, являются следующие факты: был дважды рекомендован для работы в высших медицинских учебных заведения на Кубе (1967 и 1988 гг.), выдвигался на вакансию члена-корреспондента АМН СССР (1977 г.), члена-корреспондента НАН Беларуси (1994 г.), кандидатом в депутаты Верховного Совета БССР (1990 г.), занесен в книгу Трудовой славы Московского района г. Минска (1981 г.), награжден орденом «Дружбы народов» (1986 г.), Почетной грамотой Верховного Совета БССР (1979 г.), знаком «Отличнику здравоохранения» (1978 г.), рядом медалей, других знаков отличия. Поощрен многочисленными Почетными благодарственными грамотами и благодарностями. В 1994 г. П.И. Лобко присвоено почетное звание «Заслуженный деятель наук Республики Беларусь»), в этом же году

присуждена Государственная премия Республики Беларусь в области науки и техники.

На протяжении всей жизни Петр Иосифович получил огромное количество писем и поздравлений от родных и друзей, от студентов, его учеников, кандидатов и докторов наук, от сотрудников кафедры, на которой работал и других кафедр медицинского института (университета). Очень приятно было получать поздравления и пожелания творческих успехов от ученых анатомов, заведующих кафедрами и лабораториями многих республик Советского Союза и ряда иностранных государств. Приходили поздравления от школьных учителей профессора, иностранных студентов, редакций журналов, членом редколлегии и редсоветов которых он являлся. Поздравления были приурочены к Новому году, государственным праздникам, дням рождения, особенно юбилейным датам.

Наряду с поздравлениями, выражающими просто уважение к человеку, в них было много добрых и теплых слов, свидетельствующих о значительном вкладе профессора Петра Иосифовича Лобко в развитие морфологической науки, совершенствование учебного процесса, в подготовку научных и педагогических кадров.

Во всех начинаниях Петра Иосифовича его всегда поддерживала супруга Людмила Александровна – верная спутница и настоящий друг, с которой рука об руку, в любви и согласии они прошли путь длиной более полувека и воспитали достойных наследников.

Память об ученом свято хранят в стенах университета. Он был ученым и исследователем широкого диапазона, внесшим крупный вклад в развитие отечественной и зарубежной морфологической науки, в становление высшего медицинского образования в Республике Беларусь. Благодаря деятельности таких ученых как профессор Петр Иосифович Лобко, Белорусский государственный медицинский университет смог стать ведущим университетом, лидером в подготовке медицинских специалистов высшей квалификации и ведении научных исследований Беларуси.

В сердцах родных, коллег и учеников Петр Иосифович Лобко навсегда остался мудрым и жизнерадостным, справедливым и рассудительным... Наставником с большой буквы, чей жизненный путь будет вдохновлять на научные достижения еще не одно поколение молодых исследователей, решивших связать свою жизнь с наукой.

*Ж.А. Анохина, А.Г. Кварацхелия, Н.А. Насонова, М.Ю. Соболева*

## **ЗНАЧЕНИЕ СТУДЕНЧЕСКОГО НАУЧНОГО КРУЖКА В РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА К ОСВОЕНИЮ КУРСА НОРМАЛЬНОЙ АНАТОМИИ ЧЕЛОВЕКА**

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко», г. Воронеж, Россия*

*В современных условиях обучения специалистов различного профиля медицинской подготовки существует ряд проблем, связанных с сокращением учебных часов на преподавание базовых дисциплин, что, наряду с сложностью их усвоения студентами начальных курсов обучения, а, с другой стороны, важностью прочных базовых знаний для последующего успешного усвоения клинических дисциплин, закономерно требует от кафедры нормальной анатомии изменения методических подходов к преподаванию с учетом значимости отдельных разделов анатомии для студентов разного профиля. В работе делается акцент на роли занятий студенческого кружка в формировании углубленных и прочных знаний анатомии и в выработке у студентов профессионально-значимых качеств и навыков, таких как умение работать в коллективе, способность к поиску способов решения поставленных задач, аккуратность, системное мышление, опыт публичного выступления и представления собственных данных.*

**Ключевые слова:** *студенческий кружок, профильное обучение, компетенции.*

*Zh.A. Anokhina, A.G. Kvaratskhelia, N.A. Nasonova, M.Yu. Soboleva*

## **THE IMPORTANCE OF THE STUDENT SCIENTIFIC SOCIETY IN THE IMPLEMENTATION OF A PROFESSIONALLY ORIENTED APPROACH TO MASTERING THE COURSE OF NORMAL HUMAN ANATOMY**

*In modern conditions of training specialists in various fields of medical training, there are a number of problems associated with reducing academic hours for teaching basic disciplines, which, along with the complexity of their assimilation by students of initial courses of study, and, on the other hand, the importance of solid basic knowledge for the subsequent successful assimilation of clinical disciplines, naturally requires the Department of Normal Anatomy to change the methodological approaches to teaching, taking into account the importance of individual sections of anatomy for students of different profiles. The work focuses on the role of student society classes in the formation of in-depth and solid knowledge of anatomy and in the development of professionally significant qualities and skills among students, such as the ability to work in a team, the ability to find ways to solve tasks, accuracy, systematic thinking, experience in public speaking and presenting their own data.*

**Keywords:** *student society, specialized training, competencies.*

**Введение.** Основной целью высшего медицинского образования является создание условий для подготовки грамотного, способного к овладению новыми знаниями, обладающего клиническим мышлением врача, имеющего высокий уровень профессиональной подготовки. Максимальная приближенность курса нормальной анатомии к любой из клинических дисциплин диктует необходимость создать оптимальные условия для его

качественного освоения. Для того, чтобы обеспечить успешное овладение студентами клинических дисциплин необходимо уже на первых курсах сформировать прочные базовые знания о строении тела человека, закономерностях эмбрионального развития, топографии органов, их возрастной, гендерной и индивидуальной изменчивости. Особый акцент нужно делать на разбор профессионально-значимых вопросов анатомии в зависимости от факультета обучения. Для студентов стоматологического факультета актуальным является углубленное изучение анатомии головы, особенно полости рта. Студенты педиатрического профиля должны уделять особое внимание эмбриональному развитию органов и их возрастным особенностям. Однако, в современных условиях, в системе планирования учебной нагрузки наблюдается тенденция увеличения количества часов на изучение клинических дисциплин, что закономерно вызывает сокращение часов на освоение базовых дисциплин.

Определенные проблемы, с которыми сталкиваются студенты и преподаватели в ходе изучения анатомии человека, обусловлены не только сложностью предмета, но и проблемами адаптации вчерашних школьников, недостаточной психоэмоциональной зрелостью.

Учебный процесс на кафедре нормальной анатомии человека ВГМУ им. Н.Н. Бурденко также претерпел изменения, связанные с сокращением учебной нагрузки. Коллектив кафедры использует различные методические приемы, чтобы сохранить в современных реалиях должный уровень знаний и профессиональных компетенций студентов. Чтобы повысить заинтересованность, а следовательно и качество освоения курса анатомии, в ходе чтения лекций и проведения практических занятий нами используются разнообразные средства наглядности, такие как: мультимедийные презентации, учебные фильмы и видеоролики, разбор ситуационных задач, обучение в рентген лаборатории кафедры, выполнение профессионально ориентированных заданий в разработанных коллективом кафедры для каждого факультета рабочих тетрадах.

Значительный вклад в обеспечение высокого уровня профессиональной подготовки вносит участие многих студентов в работе СНК кафедры. Традиционно работа кружка начинается в начале каждого учебного года с организационного заседания. Обычно на нем присутствуют все преподаватели кафедры и около 70-100 студентов. В ходе заседания студентов знакомят с историей кафедры и кружка, уставом и основными направлениями работы кружка, так как большинство участников являются студентами первого курса. В последующем ежемесячно проводятся заседания, на которых студенты представляют подготовленные ими под руководством преподавателя доклады, содержащие новые, более обширные и мало известные данные о нормальной, возрастной и клинической анатомии органов и систем, их эмбриональному развитию, как причине возможного развития аномалий развития. Заседание обычно посвящено одной системе органов и согласуется с учебным планом. Несколько раз в год проводятся совместные заседания с СНК клинических

кафедр. В ходе таких заседаний студенты знакомятся с методами диагностики и лечения, им рассказывают об интересных клинических случаях и у них складывается понимание связи анатомических знаний с клинической практикой. Мы отмечаем, что такие студенты имеют высокий уровень мотивации в ходе практических занятий и, как правило, более успешно сдают экзамен.

Структура кружка включает 3 секции: истории анатомии и музейного дела, препарирования и научно-исследовательскую. В силу понятных причин наибольшее количество студентов проявляют желание участвовать в работе секции препарирования. Для оптимизации работы большого числа студентов в этой секции мы разбиваем всех студентов на группы по 5-7 человек, старший группы назначается из числа студентов, работающих в кружке не первый год, а курирует каждую группу один из преподавателей кафедры. Преимущество наличия в группе студента-старшекурсника обусловлено, на наш взгляд, несколькими причинами. Во-первых, помимо помощи преподавателю-куратору, он уже обладает достаточными знаниями анатомии и навыками препарирования и ему, нередко, легче найти контакт и подход к более младшими участникам группы. Во-вторых, студент-старшекурсник, уже перешедший к освоению клинических дисциплин, может на конкретных примерах объяснить важность глубоких знаний анатомии для их успешного освоения. Сам студент-старшекурсник развивает в себе такие качества, как умение организовать работу коллектива, ответственность. Работа в этой секции позволяет студентам не только существенно расширить знания о строении и топографии органов и целостного организма, получить опыт работы с хирургическими инструментами, но и развивает способность работать в коллективе.

В процессе препарирования студенты обращают внимание на вариабельность человеческого тела и часто обнаруживают редкие, интересные варианты и аномалии строения и топографии органов, и сосудисто-нервных пучков. При обнаружении таких особенностей, студенты проводят библиографический поиск, анализируют причины возникновения подобных аномалий и вариантов строения, выявляют возможное их влияние на состояние здоровья, совместно готовят сообщение, которое докладывают на заседаниях кружка. Таким образом, ими приобретаются навыки самостоятельного поиска новых источников знаний, способность к их анализу, системное мышление, опыт публичного выступления и представления собственных данных. Именно из секции препарирования выходят студенты, которые на старших курсах продолжают работу в научно-исследовательской секции кафедры анатомии или аналогичных секциях клинических кафедр.

В процессе занятия секции перед студентами ставится задача максимально точно и аккуратно отпрепарировать закрепленную за ними область для последующего использования изготовленных препаратов в учебном процессе. Наиболее удачные или интересные препараты пополняют музейный фонд кафедры.

**Заключение.** Формирование грамотного врача, обладающего высоким уровнем профессиональных компетенций, является сложной задачей, требующей от преподавателя применения всего комплекса различных методических подходов. Особенно актуальным это является для кафедр, реализующих дисциплины, в ходе освоения которых студенты получают базовые знания о строении тела человека в норме и при патологии. Успешность освоения клинических дисциплин напрямую зависит от уровня базовой подготовки студента. Мы считаем, что уже на первых курсах необходимо развивать у студентов высокий уровень мотивации к овладению выбранной профессией, формировать у него способность к анализу имеющихся данных, поиску способов решения поставленных задач, логику, умение работать в коллективе. Учитывая сокращения времени учебных аудиторных занятий, вовлечение как можно большего числа студентов в работу СНК представляется нам наиболее оптимальным способом решения поставленной задачи.

### **Литература**

1. Учебный процесс на кафедре нормальной анатомии в свете формирования профессиональных компетенций обучающихся / Н. Т. Алексеева, Н. А. Насонова, А. Г. Кварацхелия [и др.] // Клинико-морфологические аспекты фундаментальных и прикладных медицинских исследований : материалы II Международной научной конференции, посвященной 30-летию Междунар. института мед. образ. и сотруд-ва ВГМУ им. Н. Н. Бурденко, Воронеж, 10 ноября 2022 года / ВГМУ им. Н.Н. Бурденко; Научное медицинское общество анатомов, гистологов и эмбриологов. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр "Научная книга", 2022. – С. 10-12.
2. Коротова, Е. С. Инновационные тенденции и опыт в развитии современного образования на основе принципа идентичности профессиональных компетенций / Е. С. Коротова, Т. И. Шатова // Социально-экономическая политика страны и сибирского региона в условиях цифровой экономики : Материалы 14-ой междунар. научно-практич. конференции, Барнаул, 21–22 апреля 2022 года / Под общей редакцией В.А. Ивановой, Ю.М. Ильиных. – Барнаул: Издательство "Перо", 2022. – С. 107-111.
3. Клочкова, С.В. Тенденции медицинского образования в свете современных требований / С.В. Клочкова, Н.Т. Алексеева, Д.Б. Никитюк // Журнал анатомии и гистопатологии. – 2017 – Т. 6, № 5. – С. 22.
4. Насонова, Н.А. Профильный подход к обучению студентов медицинского вуза на кафедре нормальной анатомии человека/ Насонова, Н.А., Соколов Д.А., Анохина Ж.А., Ильичева В.Н., Гундарова О.П., Свиридова В.В. // Однораловские морфологические чтения. Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием. — 2021. — С. 127-129.

*А.А. Артамонова, Е.Г. Дмитриева, А.Е. Карякина, М.В. Стафилова*

## **СЛУЧАЙ МЕТАСТАЗИРОВАНИЯ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ В ПАРАСТЕРНАЛЬНЫЕ ЛИМФОУЗЛЫ**

*ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет»,  
г. Екатеринбург, Россия*

*В данной статье представлен клинический случай метастазирования рака верхненаружного квадранта молочной железы в парастернальные лимфатические узлы. Наиболее часто лимфогенное метастазирование происходит в подмышечные лимфоузлы (ЛУ) (48–73,6%) и надключичные (16–19%), в то время как метастазы в парастернальных ЛУ обнаруживаются редко (2,4–15%).*

**Ключевые слова:** *рак молочной железы, клинический случай, парастернальные лимфоузлы.*

*A.A. Artamonova, E.G. Dmitrieva, A.E. Karyakina, M.V. Stafilova*

## **THE CASE OF METASTASIS OF BREAST CANCER TO THE PARASTERNAL LYMPH NODES**

*This article presents a clinical case of metastasis of cancer of the upper outer quadrant of the breast to the parasternal lymph nodes. Most often, lymphatic metastasis occurs in the axillary lymph nodes (LN) (48–73.6%) and supraclavicular (16–19%), while metastases in parasternal lymph nodes are rarely found (2.4–15%).*

**Keywords:** *breast cancer, clinical case, parasternal lymph nodes.*

**Актуальность.** Рак молочной железы (РМЖ) является наиболее распространенным злокачественным новообразованием у женщин, результатом которого в трети случаев был летальный исход по результатам исследования в 2020 году.[1] Метастазы - заключительный этап развития опухоли и одна из причин высокой смертности, вследствие чего пятилетняя выживаемость при метастатическом раке молочной железы составляет менее 30% даже при адъювантной химиотерапии [2]. Существует множество методов лечения рака молочной железы, включая хирургическое вмешательство, лучевую терапию, химиотерапию, эндотерапию и иммунотерапию. Несмотря на доступность этих методов лечения, заболеваемость раком молочной железы и смертность от него остаются высокими. [3] Наиболее распространенные места лимфатического метастазирования - подмышечные лимфатические узлы (ЛУ) – 48–73,6%, затем надключичные – 16–19% и парастернальные – 2,4–15%.

**Цель.** Представить клинический случай метастазирования рака верхненаружного квадранта молочной железы в парастернальные лимфатические узлы.

**Материалы и методы.** Исследование проведено на базе Свердловского областного онкологического диспансера в отделении общей онкологии.

Пациентка В. 82 лет, из анамнеза – злокачественное новообразование левой молочной железы, мастэктомия по Маддену слева в 2002 г. Обратилась в 2023 г с жалобами на уплотнение в правой молочной железе и уплощением соска. Пациентке проведены исследования: рентгенография молочной железы, по результатам которой был выявлен опухолевый узел неправильной формы с нечеткими контурами гиперденсной плотности, однородной структуры, размерами 108x72 мм в верхненаружном квадранте справа на 52 мм от соска. Кожа утолщена, структурная архитектоника нарушена, локально узел интимно прилежит к коже, инфильтрируя ее; ультразвуковое исследование регионарных лимфатических узлов (ЛУ), выявил в подмышечной области справа множественные бесструктурные ЛУ до 8x6 мм, а также подключичные бесструктурные ЛУ до 6x6 мм; трепанобиопсия: в биоптате структуры инвазивной умереннодифференцированной карциномы микропапиллярного строения; иммуногистохимия (ИГХ): в объеме биоптата структуры инвазивной карциномы; магнитно-резонансная томография тела: определяется опухоль правой молочной железы, метастазы в подмышечные ЛУ справа, метастаз в окологрудный ЛУ справа; ЭКГ, УЗИ брюшной полости, УЗИ малого таза, рентгенография легких - без патологий.

**Результаты и выводы.** Лимфатические сосуды молочной железы формируют плотное сплетение в междольковых пространствах млечных протоков. Лимфатические сосуды кожи и паренхимы осуществляют дренаж лимфы от периферии к центру, в субареолярное сплетение, располагающееся вокруг соска. Эти сосуды далее направляются к передней подмышечной линии и, прободая подмышечную фасцию, приносят лимфу (пекторальную) группу лимфатических узлов, и далее во все остальные лимфатические узлы подмышечной области. Таким образом, осуществляется поверхностный дренаж молочной железы.

Лимфатический отток от глубоких отделов паренхимы молочной железы в основном происходит от периферии к центру в субареолярное сплетение, а также осуществляется в ретромаммарное сплетение на большой грудной мышце, затем во внутреннюю маммарную (загрудинную) лимфатическую цепочку лимфатических узлов или другие экстраподмышечные зоны [6].

Лимфатический отток в основном происходит через подмышечные лимфатические узлы, которые получают около 75% лимфы из молочной железы. Остаточный дренаж осуществляется через парастернальные лимфоузлы, лежащие медиально, затем идет в загрудинную маммарную лимфатическую группу, расположенную цепочкой вдоль внутренних грудных сосудов вдоль внутренней поверхности грудины. В подмышечной области имеется значительная группа лимфатических узлов, локализованная в жировой клетчатке по ходу подмышечных сосудов и вдоль нервных стволов и их ветвей.

Регионарное лимфогенное метастазирование при раке молочной железы возможно в подмышечные, подлопаточные, подключичные, парастернальные



и надключичные лимфоузлы. Причем, при локализации опухоли в медиальных квадрантах и центральной части железы возрастает роль парастерального пути. Внутренний грудной коллектор является одним из основных путей метастазирования при раке молочной железы.

Известны два пути метастазирования рака молочной железы: наиболее распространенный – лимфогенный и реже - гематогенный. Гематогенные метастазы могут возникать в любом органе. Наиболее часто гематогенными метастазами поражаются легкие, плевра, печень, кости.[4] Частота метастазирования в подмышечные ЛУ 66%, в грудиноключичные ЛУ 21%, забрюшинные ЛУ 1%, грудные ЛУ 3%, в узлы брюшной полости 1 %, и в медиастинальные 6% [5].

По результатам маммографии по шкале BI-RADS 5 категория: обнаружен опухолевый узел в верхненаружном квадранте на 52 мм справа от соска, неправильной формы, с нечеткими контурами и однородной структурой. Кожа утолщена, и структурная архитектоника нарушена. На УЗИ регионарных лимфоузлов обнаружены множественные метастазы. Подмышечные ЛУ 8х6 мм, подключичные ЛУ 6х6 мм. Была также выполнена трепанбиопсия, показавшая структуры инвазивной умереннодифференцированной карциномы микропапиллярного строения. Учитывая то, что у пациентки уже был рак молочной железы I ст. в 2002 году и не отягощенный наследственный анамнез, были исследованы мутации в генах BRCA 1, BRCA 2 по результатам которых не было выявлено мутаций. По результатам морфологических исследований рецепторы эстрогена (ER) 8 баллов и рецепторы прогестерона (PR) 4 балла, уровень экспрессии Her-2/neu 2+ >10%, статус экспрессии низкий, маркер пролиферативной активности Ki 67 около 85%, что позволяет сделать вывод о молекулярно-биологическом подтипе опухоли: люминальный В (Her-2 положительный низкий). Окончательный диагноз: метастатический (первично-множественный) рак: злокачественное новообразование верхненаружного квадранта правой молочной железы, распад опухоли cT4cN3aM1, стадия IV. Метастазы в парастеральный ЛУ справа. Было принято решение об оперативном лечении: циторедуктивная мастэктомия справа с пластикой подмышечной ямки. Веретенообразным разрезом окаймлена правая молочная железа с подмышечной жировой ножкой. Кожа была широко отсепарована в стороны. При лимфодиссекции в подмышечной полости была выявлена истинная инвазия метастатического ЛУ в подмышечную вену. Молочная железа моноблочко удалена с клетчаткой и частью подмышечно-подключично-подлопаточных ЛУ. Мобилизована малая грудная мышца, отдельными узлами фиксирована к наружному краю подмышечной ямки, краю широчайшей мышцы спины, передней зубчатой мышце.

С учетом данных ИГХ показано проведение гормонотерапии по схеме: sh0008 Анастрозол 1 мг внутрь по 1 таблетке 1 раз/сутки ежедневно, длительно; препараты кальция и витамин D3 в терапевтических дозах под контролем уровня кальция в крови.

Представленный случай метастазирования рака верхненаружного квадранта молочной железы в парастернальные лимфатические узлы расширяет представления о путях метастазирования опухолей данной локализации.

### **Литература**

1. Sung, H., Ferlay J., Siegel R.L. et al. Global Cancer Statistics 2020: Globocan Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. // *CA Cancer J Clin.* — 2021. — №71(3). — С. 209-249.
2. Riggio, A. I., Varley K. E., Welm A. L. The lingering mysteries of metastatic recurrence in breast cancer. / Riggio, A. I., Varley K. E., Welm A. L. // *National Library of Medicine* [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33239679>. — Дата доступа: 20.06.2024.
3. Kashyap, D. Pal D., Sharma R., Garg V.K., Goel N., Koundal D., Zaguia A., Koundal S., Belay A. Global Increase in Breast Cancer Incidence: Risk Factors and Preventive Measures. // *Biomed Res Int.* [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35480139>. — Дата доступа: 20.06.2024.
4. Бектурсынов, С.М., Байдувалиев А.М. Лечение рака молочной железы с применением предоперационной лучевой терапии // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований.* — 2015. — № 10-1. — С. 80-83.
5. Kenneth R. Hess Ph.D., Gauri R. et al. Metastatic patterns in adenocarcinoma / Kenneth R. Hess Ph.D., Gauri R. et al. // *American Cancer Society Journal* [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://acsjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/cncr.21778>. — Дата доступа : 20.06.20024.

К.П. Астапенко<sup>1</sup>, Ж.А. Шавель<sup>2</sup>, Е.А. Царик<sup>2</sup>

## ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗВИТОСТЬ ЭКСТРАКРАНИАЛЬНЫХ ОТДЕЛОВ ВНУТРЕННЕЙ СОННОЙ И ПОЗВОНОЧНОЙ АРТЕРИЙ.

<sup>1</sup>УЗ «Гродненская университетская клиника», г. Гродно, Беларусь

<sup>2</sup>УО «Гродненский государственный медицинский университет»,  
г. Гродно, Беларусь

*Патологическая извитость артериальных сосудов — это состояние, при котором артерии приобретают изгибы и извитости, которых в норме не должно быть. В статье описан клинический случай патологической извитости левой подключичной и левой внутренней сонной артерии, симптомы его проявления у человека, а также классификация кинкинга, симптомы и проявления.*

**Ключевые слова:** кинкинг, внутренняя сонная артерия, подключичная артерия, КТ, артеросклероз.

*K.P. Astapenko, J.A. Shavel, L.A. Tsaryk*

## PATHOLOGICAL TORTUOSITY OF EXTRACRANIAL PARTS OF THE INTERNAL CAROTID AND VERTEBRAL ARTERIES

"

*Pathological tortuosity of arterial vessels is a condition in which the arteries acquire bends and tortuosity, which normally should not be. The article describes a clinical case of pathological tortuosity of the left subclavian and left internal carotid arteries, symptoms of its manifestation in humans, as well as the classification of kinking, symptoms and manifestations.*

**Keywords:** king, internal carotid artery, subclavian artery, CT, atherosclerosis.

**Актуальность.** Основной причиной смертности по всему миру являются сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ), которые по данным ВОЗ забирают около 17,9 миллионов жизней каждый год. ССЗ — это группа патологий кровеносных сосудов и сердца, одним из которых является цереброваскулярная болезнь. Одной из причин развития ССЗ считается патологическая извитость экстракраниальных отделов внутренней сонной и позвоночной артерии, что в дальнейшем приводит к ишемическому нарушению кровообращения головного мозга. В источниках описано множество случаев патологической извитости, но, чаще всего, патологическая извитость протекает бессимптомно и обнаруживают случайно [2, 4].

**Цель исследования:** проанализировать клинический случай патологической извитости внутренней сонной и позвоночной артерий на мультипланарных реконструкциях КТ изображений в сагиттальной и фронтальной проекциях.

**Материалы и методы исследования.** Ретроспективный анализ мультипланарных реконструкции КТ изображений в сагиттальной и фронтальной проекциях, при проведении КТ ангиографии.

**Результаты и обсуждение.** До сих пор нет конкретной систематизации патологической извитости. В русскоязычных и англоязычных источниках можно выделить следующие виды: С- и S- образные изгибы - форма патологической извитости, при которых участок сегмента артерии образует изгиб больше  $90^\circ$ . Перегиб (кинкинг) - форма патологической извитости сонных артерий, при которой между двумя и более сегментами артерии формируется изгиб меньше  $90^\circ$ . Кинкинг делится на мягкий (угол изгиба  $90-60^\circ$ ), умеренный (угол меньше  $60^\circ$ ) и выраженный (угол меньше  $30^\circ$ ). В результате перегиба образуется сужение просвета сосуда. Петля (койлинг) - форма ПИ сонных артерий, при которых сосуд формирует изгиб в боковой проекции, напоминая петлю, виток  $360^\circ$ . Наиболее распространенными патологиями являются перегиб и петля. В местах изгиба, деформации сосудов возникает турбулентное течение, кровь движется с завихрениями, перемещаясь не только параллельно оси сосуда, но и перпендикулярно ей [1, 3].

Существуют две основные причины патологической извитости: врожденная и приобретенная. Выделили отдельный синдром извитости артерий, который связан с аутосомно-рецессивным типом наследования, возникающим при повреждении гена *SLC2A10*. Данный дефект характеризуется извитостью, удлинением и развитием аневризм крупных артерий из-за дефекта конструкции эластических волокон меди сосуда стенки артериальных сосудов.

В 1926 г. было установлено, что во время 5-6-й недели развития эмбриона образуется перегиб ВСА на стыке третьей жаберной дуги и дорсальной аорты, из которых она развивается. Если в процессе формирования плода нарушается опускание сердца в грудную полость и его вертикальный разворот по оси сонной артерии, то сформируется выпрямление сосудов или разворот получается незавершенным, возникают изгибы, петли и перегибы разной степени выраженности. Возможно сочетание поражения сонной артерии с гипоплазией сосудов, коарктацией аорты, синдромом дисплазии соединительной ткани [2].

Одной из основных причин патологической извитости является атеросклероз. Установлено, что атеросклероз вызывает изменение в развитии эластического каркаса сосуда и вместе с артериальной гипертензией является фактором деформаций. При атеросклерозе артерии используют бляшку как опору. Существует мнение, что изгиб образуется как защита интракраниальных артерий от артериальной гипертензии. Локальное нарушение гемодинамики в области изгиба деформированного сосуда приводит к травмированию интимы и эндотелия и запуску процесса. Невзирая на разницу взглядов, все исследователи согласны с тем, что именно атеросклероз повышает риск развития инсульта в несколько раз [2].

На возникновение патологической извитости влияют возрастные анатомические изменения шейного отдела позвоночника. Экстравазальное воздействие на СА формируется в результате смещения головы вперед,

выравнивания шейного лордоза, избыточного кифоза грудного отдела, резко выраженного напряжения грудинно-ключично-сосцевидных, лестничных, надподъязычных и подподъязычных мышц, уменьшение длины мышечного каркаса передней поверхности шеи [2].

Ряд авторов предполагают, что артериальная гипертензия приводит к растяжению гладкомышечных клеток меди, потере эластина, фрагментации эластомеров и, в результате данных процессов, происходит патологическое удлинение сосуда. Также есть мнение, что АГ возникает как вторичное присоединение к изгибу, как компенсаторный механизм, возникший на появление гиперфузии головного мозга [2].

Люди, которые постоянно подвергаются воздействию токсических веществ (кадмий, марганец, свинец и др.) склонны к развитию эластолизиса меди из-за активации эластаз и формированию сосудистых аневризм. Курение сигарет, в которых содержатся тяжелые металлы, вызывает необратимые преобразования в коронарных артериях, развитие атеросклероза и инфаркта миокарда у пациентов [2].

2023 году в Гродненской университетской клинике был зарегистрирован клинический случай патологической извитости у женщины в возрасте 63 лет. При поступлении были предъявлены жалобы на головную боль, головокружение, мелькание “мушек” перед глазами, шум и тяжесть в затылочной области головы, плохой сон, общую слабость, повышение АД до 190/110.

После выполнения КТ ангиографии брахиоцефальных сосудов был обнаружен кинкинг левой подключичной артерии под углом 65 градусов и кинкинг левой внутренней сонной артерии под углом 70 градусов. Кроме того, выявлена деформация заднего контура ротоглотки правой внутренней сонной артерией и деформация заднего контура гортаноглотки левой общей сонной артерией. В устьевом сегменте левой внутренней сонной артерии на протяжении до 13 мм отмечается пристеночный кальциноз, приводящий к стенозу 29% по площади и до 15% по диаметру. В интракраниальных сегментах левой внутренней сонной артерии имеются участки с пристеночным кальцинозом до 42% по площади и до 24% по диаметру.

#### **Выводы:**

1. Клинический случай подтверждает факт того, что патологическая извитость артериальных сосудов может проявляться такими симптомами, как головокружение, шум, тяжесть в затылочной области головы, плохой сон, общая слабость, повышение АД.

2. Рассмотренный нами случай еще раз подтверждает связь между патологической извитостью сосудов и атеросклерозом.

3. Этиология патологической извитости связана с такими факторами, как генетическая предрасположенность, атеросклероз, воздействие токсических веществ, возрастные анатомические изменения шейного отдела позвоночника.

4. Патологическая извитость, характеризующаяся изменением структуры стенки артериальных сосудов, приводит к нарушению нормального кровотока, функционированию органов.

### **Литература**

1. Зинчук, В.В. Нормальная физиология: учеб. Пособие: в 2 ч. / В.В.Зинчук, О.А. Балбатун, Ю.М. Емельянчик ; под ред. В.В.Зинчук. - Минск : Новое знание, 2014. - Ч. 1. - С. 165.
2. Патологические деформации внутренней сонной артерии: современные аспекты этиологии, патогенеза, диагностики и хирургического лечения / Дуванов Д.А. [и др.] // Клин. мед. [Электронный ресурс]. — 2017. — №95 (7). — С. 599-606.
3. Патологическая извитость сонных артерий: история вопроса, этиология, распространённость, классификация / М. Л. Каплан // Проблемы здоровья и экологии [Электронный ресурс]. — 2013. — С. 11-16.
4. World Health Organization (WHO) - Cardiovascular diseases [Электронный ресурс]; March 22, 2023

*В.А. Багинский*

## ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОСТНОГО ВОЗРАСТА

*УО «Белорусский государственный медицинский университет»,  
г. Минск, Беларусь*

*В статье представлен анализ эффективности применения программного веб-приложения для определения костного возраста методом Таннера–Уайтхауза TWIII (RUS) и приложения «BoneAgeAnalyzer» для оценки костного возраста в сравнении с использованием традиционного метода Грейлиха–Пайла. Полученные результаты демонстрируют сопоставимые показатели точности определения костного возраста при использовании приложений и традиционного метода. Достоинства применения веб-приложения для определения костного возраста методом Таннера–Уайтхауза TWIII (RUS) заключаются в предоставлении возможности врачам применять в рутинной клинической практике более объективный, точный количественный метод оценки костного возраста.*

*Преимуществом использования приложения «BoneAgeAnalyzer» является существенное уменьшение времени определения костного возраста, а также абсолютная воспроизводимость результатов анализа конкретной рентгенограммы при повторных исследованиях, что позволяет устранить фактор субъективизма, наблюдаемый при любом ручном методе анализа рентгенограмм.*

***Ключевые слова:** костный возраст, цифровые технологии в медицине, анализ изображений, искусственный интеллект.*

*V.A. Baginskiy*

## USE OF DIGITAL TECHNOLOGY TO IMPROVE BONE AGE ASSESSMENT METHODS

*The article presents an analysis of the effectiveness of the application of the web-based software application for bone age determination by the Tanner-Whitehouse TWIII method (RUS) and the BoneAgeAnalyzer"application for bone age estimation in comparison with the use of the traditional Greulich-Pyle method. The results demonstrate comparable accuracy of bone age estimation using the applications and the traditional method. The advantages of using the web application for bone age determination by the Tanner-Whitehouse TWIII method (RUS) are in providing physicians with an opportunity to use a more objective, accurate quantitative method of bone age estimation in routine clinical practice.*

*The advantage of using the BoneAgeAnalyzer"application is a significant reduction in the time required to determine bone age, as well as the absolute reproducibility of the results of analyzing a particular radiograph during repeated examinations, which eliminates the subjectivity factor observed in any manual method of analyzing radiographs.*

***Keywords:** bone age, digital technologies in medicine, image analysis, artificial intelligence.*

**Актуальность.** Основной недостаток всех традиционных методов определения костного возраста заключается в том, что анализ рентгенограмм

производится вручную врачом рентгенологом или эндокринологом. В результате заключение зачастую носит субъективный характер, точность оценки зависит от опыта и квалификации конкретного специалиста [1, 2].

В настоящее время все большее применение в клинической практике находят автоматические компьютер-ассистированные диагностические системы позволяющие повысить точность оценки костного возраста, уменьшить уровень субъективизма при вынесении заключения, ускорить процесс анализа рентгенограмм [3, 4, 5].

В клинической практике оценка костного возраста производится на основе анализа рентгеноанатомических показателей костей на рентгенограммах кисти и лучезапястного сустава.

Для определения костного возраста используются разные методы, которые отличаются степенью точности, сложностью освоения, трудоемкостью процесса анализа рентгенограмм.

Для наиболее точных методов характерна наибольшая сложность и трудоемкость в связи с необходимостью анализа рентгеноанатомических особенностей большого количества костей кисти и дистального отдела предплечья.

Существуют две группы программных приложений для определения костного возраста:

1. Приложения, облегчающие и упрощающие применение сложных ручных методов врачом.
2. Приложения позволяющие определять костный возраст в автоматическом режиме без участия врача.

**Цель исследования.** Оценить точность оценки костного возраста и эффективность применения программного веб-приложения для определения костного возраста методом Таннера–Уайтхауза TWIII (RUS), автоматического приложения «BoneAgeAnalyzer» в сравнении с традиционным методом Грейлиха-Пайла.

**Материал и методы исследования.** Рентгенограммы кисти и лучезапястного сустава в прямой проекции 500 пациентов ГКЦТиО УЗ «6 городская клиническая больница» с травматологической патологией в возрасте от 2 до 16 лет (250 пациентов мужского пола, 250 пациентов женского пола).

Костный возраст пациентов оценивался с применением атласа Грейлиха-Пайла, веб-приложения для определения костного возраста методом Таннера–Уайтхауза TWIII (RUS), приложения «BoneAgeAnalyzer».

Программное веб-приложение для определения костного возраста с помощью метода Таннера–Уайтхауза (TWIII) предоставляет возможность визуализировать на мониторе компьютера рентгенограмму исследуемого пациента, сравнивать интересующие области рентгенограммы с описаниями и снимками отдельных костей согласно соответствующей модификации метода Таннера–Уайтхауза, определять стадии окостенения костей, отображать количественную оценку зрелости отдельных костей и суммарный показатель



скелетной зрелости, рассчитывать костный возраст на основании введенных данных о стадии окостенения анализируемых костей.

Программное приложение «BoneAgeAnalyzer» предназначено для определения костного возраста по рентгенограмме кисти в автоматическом режиме. Алгоритм «BoneAgeAnalyzer» основан на использовании принципов искусственного интеллекта, реализованном с помощью компьютерных нейронных сетей.

Приложение производит анализ формы и размеров центров окостенения, определяет костный возраст, прогнозируемый конечный рост пациента, а также сигнализирует о клинически значимых отклонениях костного возраста от хронологического.

Получаемый при этом результат подкрепляется картой активации, представляющей собой изображение кисти и дистального отдела предплечья, на котором выделяются различными цветовыми оттенками области, оказавшие наибольшее влияние на вычисление показателя костного возраста.

На рисунке 1 показан внешний вид пользовательского интерфейса приложения для определения костного возраста методом Таннера–Уайтхауза TWIII (RUS) и «BoneAgeAnalyzer».

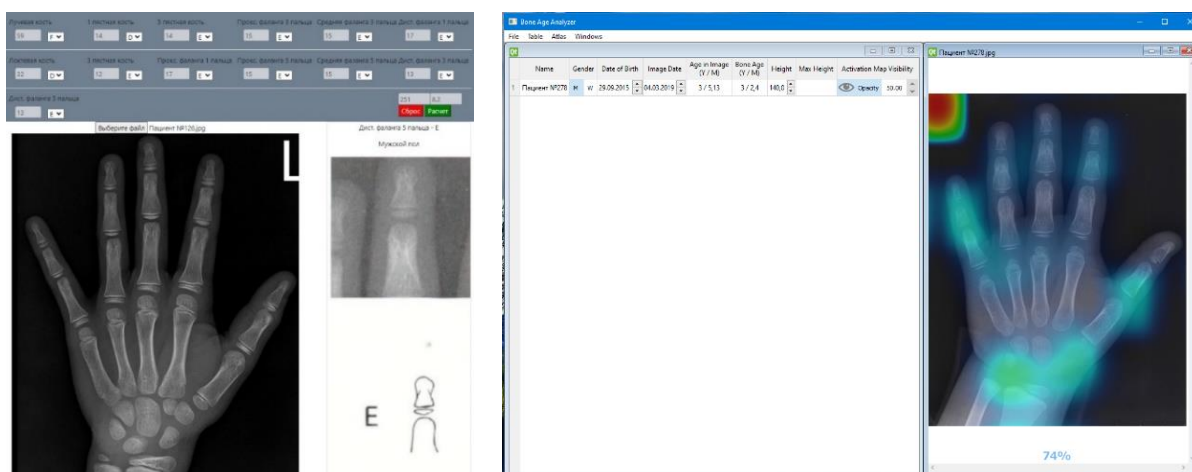


Рис.1. Фрагменты пользовательского интерфейса веб-приложения для определения костного возраста методом Таннера–Уайтхауза TWIII (RUS) и «BoneAgeAnalyzer»

**Результаты и обсуждение.** В таблице 1 и 2 приведены показатели точности определения костного возраста, полученные при использовании атласа Грейлиха–Пайла и программных приложений.

Таблица 1.

Разность между костным и хронологическим возрастом у пациентов мужского пола

	Метод Грейлиха– Пайла	Веб- приложение TWIII (RUS)	BoneAgeAnalyzer
Разность между костным и хронологическим возрастом, лет, $m \pm \sigma$ , [95% ДИ]	-0,1±1 [-0,3; 0,1]	0±0,5 [-0,1; 0,1]	0,3±0,9 [0,1; 0,4]
Размах разности между костным и хронологическим возрастом, лет	-2,8/2,5	-1,4/1,6	-2,4/3,2
t-критерий Стьюдента, p	0,8	0,4	0,6
Время анализа рентгенограммы, с, m	90	90	1

Таблица 2.

Разность между костным и хронологическим возрастом у пациентов женского пола

	Метод Грейлиха– Пайла	Веб- приложение TWIII (RUS)	BoneAgeAnalyzer
Разность между костным и хронологическим возрастом, лет, $m \pm \sigma$ , [95% ДИ]	-0,1±1 [0; 0,3]	0,2±0,6 [0,1; 0,3]	0,3±0,9 [0,2; 0,4]
Размах разности между костным и хронологическим возрастом, лет	-2,9/2,9	-1,7/1,8	-2,4/2,9
t-критерий Стьюдента, p	0,7	0,3	0,5
Время анализа рентгенограммы, с, m	90	90	1

Показатели костного возраста, рассчитанные с помощью программных приложений, сопоставимы с показателями, полученными при использовании традиционного метода Грейлиха–Пайла.

Наибольшая точность оценки костного возраста выявлена при использовании программного веб-приложения для определения костного возраста методом Таннера–Уайтхауза TWIII (RUS). Время анализа рентгенограммы при применении данного приложения соответствует времени использования атласа Грейлиха-Пайла (90 с).

Точность определения костного возраста при использовании программного приложения «BoneAgeAnalyzer» сопоставима с точностью, наблюдаемой при применении атласа Грейлиха-Пайла. Однако, автоматизированное приложение позволяет осуществлять анализ рентгенограммы всего за одну секунду, что существенно быстрее при сравнении с ручными методами.

Важным достоинством приложения «BoneAgeAnalyzer» является 100% воспроизводимость результатов исследования при многократном анализе одной и той же рентгенограммы. Данная особенность приложения особенно значима при мониторинге рентгенограмм пациента в течение длительного времени, поскольку позволяет объективизировать даже минимальные

изменения стадии оссификации костей кисти и дистального отдела предплечья.

### **Заключение.**

1. Точность определения костного возраста с применением программных приложений сопоставима с точностью наиболее часто используемого в клинической практике метода Грейлиха-Пайла.

2. Применение программных приложений упрощает процесс оценки костного возраста и позволяет уменьшить время анализа рентгенограммы.

3. Простота и эффективность применения программного веб-приложения позволяет специалистам применять в рутинной клинической практике более объективный, точный и современный метод оценки костного возраста, такой как метод Таннера–Уайтхауза TWIII (RUS), при этом врач тратит на анализ рентгенограммы такое же время, как при использовании простого и менее точного метода Грейлиха–Пайла.

4. Преимущество применения программного приложения «BoneAgeAnalyzer» заключается в абсолютной воспроизводимости результатов анализа конкретной рентгенограммы при повторных исследованиях, что позволяет устранить фактор субъективизма, наблюдаемый при исследовании снимков специалистами разной квалификации.

### **Литература**

1. De Sanctis, V. et al. Hand X-ray in pediatric endocrinology: Skeletal age assessment and beyond //Indian journal of endocrinology and metabolism. – 2014. – Т. 18. – №. Suppl 1. – С. S63.

2. Serinelli, S. et al. Accuracy of three age determination X-ray methods on the left hand-wrist: a systematic review and meta-analysis //Legal medicine. – 2011. – Т. 13. – №. 3. – С. 120-133.

3. Yildiz, M. et al. Implementation and statistical evaluation of a web-based software for bone age assessment //Journal of medical systems. – 2011. – Т. 35. – С. 1485-1489.

4. Dallora, A. L. et al. Bone age assessment with various machine learning techniques: A systematic literature review and meta-analysis //PloS one. – 2019. – Т. 14. – №. 7. – С. e0220242.

5. Косик, И. И. и др. Определение костного возраста с использованием искусственного интеллекта //БГМУ в авангарде медицинской науки и практики: рецензируемый ежегодный сборник научных трудов. Минск: Белорусский государственный медицинский университет – 2020. – С. 154-165.

*В.А. Багинский, С.Д. Денисов*

## **ДИНАМИКА ОССИФИКАЦИИ ПЯСТНЫХ КОСТЕЙ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

*УО «Белорусский государственный медицинский университет»,  
г. Минск, Беларусь*

*В статье представлены результаты исследования сроков и порядка оссификации пястных костей у современного поколения детей и подростков Республики Беларусь. Получены данные о возрастных особенностях формирования пястных костей, установлены сроки образования и синостозирования центров окостенения эпифизов пястных костей. Подтвержден феномен полового диморфизма, определены количественные показатели, характеризующие половые различия сроков оссификации пястных костей. Выявлена высокая вариабельность возраста образования и синостозирования центров окостенения пястных костей у разных пациентов, что следует учитывать при определении костного возраста в клинической практике.*

**Ключевые слова:** *кости кисти, костный возраст, созревание скелета, пястные кости.*

*V.A. Baginskiy, S.D. Denisov*

## **DYNAMICS OF OSSIFICATION OF METACARPAL BONES IN CHILDREN AND ADOLESCENTS OF THE REPUBLIC OF BELARUS**

*The article presents the results of the study of the timing and order of ossification of metacarpal bones in the modern generation of children and adolescents of the Republic of Belarus. Obtained data on the age specifics of metacarpal bone formation, established the timing of formation and synostosis of ossification centers of metacarpal epiphyses. Phenomenon of sexual dimorphism has been confirmed, quantitative values characterizing sex differences in the timing of ossification of metacarpal bones have been determined. High variability of the age of formation and synostosis of metacarpal ossification centers in different patients has been revealed, which should be taken into account while determining the bone age in clinical practice.*

**Keywords:** *hand bones, bone age, skeletal maturation, metacarpal bones.*

**Актуальность.** Знание особенностей процесса оссификации костей кисти играет ключевую роль для оценки костного возраста. Определение костного возраста применяется в клинической практике при диагностике и лечении эндокринных заболеваний, низкорослости, нарушений полового созревания [1, 2].

Костный возраст определяется по рентгенограмме кисти и лучезапястного сустава. Оценка костного возраста производится посредством анализа возрастных рентгеноанатомических особенностей костей кисти и дистального отдела предплечья.

Одним из ключевых индикаторов костного возраста являются пястные кости. Знание возрастных рентгеноанатомических характеристик пястных костей играет существенную роль для точного определения костного возраста

[3]. Динамика процесса окостенения костей имеет характерные различия в разных этнических группах, поэтому установление возрастных закономерностей оссификации костей кисти целевой популяции необходимо для выбора наиболее эффективных методов определения костного возраста [4].

В литературе отсутствуют данные о сроках окостенения костей кисти у современного поколения детей и подростков Республики Беларусь.

**Цель исследования.** Определить сроки и динамику оссификации пястных костей у детей и подростков Республики Беларусь на современном этапе с учетом пола и возраста.

**Материал и методы исследования.** Произведен анализ рентгенограмм кисти и лучезапястного сустава в прямой проекции 2155 пациентов Городского клинического центра травматологии и ортопедии УЗ «6 городская клиническая больница» с травматологической патологией в возрасте от 0,3 до 19 лет (1054 пациента мужского пола, 1101 пациент женского пола).

Анализ рентгенограмм производился с использованием метода Таннера-Уайтхауза. Образование центра окостенения в области эпифиза соответствовало стадии В, синостозирование центров окостенения определялось, как стадия I согласно классификации Таннера-Уайтхауза [5].

**Результаты и обсуждение.** В таблице 1 представлены данные о сроках образования центров окостенения эпифизов пястных костей.

У пациентов обоих полов выявлен схожий порядок процесса оссификации пястных костей: первыми появляются ядра окостенения дистальных эпифизов 2 и 3 пястных костей, спустя незначительное время выявляются ядра окостенения дистальных эпифизов 4 и 5 пястных костей, после чего образуется ядро окостенения в области проксимального эпифиза 1 пястной кости.

Сроки оссификации 2-5 пястных костей практически совпадают. Средний возраст образования центров окостенения эпифизов 2-5 пястных костей составляет  $2 \pm 0,3$  г у пациентов мужского пола,  $1,4 \pm 0,1$  г у пациентов женского пола. Центр окостенения эпифиза 1 пястной кости образуется в возрасте  $3,3 \pm 0,9$  г у пациентов мужского пола,  $1,7 \pm 0,4$  г у пациентов женского пола.

Таблица 1.  
Возраст образования центров окостенения эпифизов пястных костей (лет)

Кость	m±σ		min/max	
	Мужской пол	Женский пол	Мужской пол	Женский пол
1 пястная	3,3±0,9	1,7±0,4	1,8/4,6	1,2/3,2
2 пястная	1,7±0,4	1,3±0,2	0,9/2,4	0,9/1,5
3 пястная	1,8±0,4	1,3±0,1	0,9/2,5	1,1/1,5
4 пястная	2,1±0,6	1,4±0,2	1,1/3,9	1/1,9
5 пястная	2,3±0,6	1,4±0,3	1,1/3,9	1/1,9

Примечание: m — среднее арифметическое значение; σ — среднеквадратическое отклонение; min/max — минимальное/максимальное значение.

В таблице 2 представлены данные о сроках синостозирования центров окостенения пястных костей.

Таблица 2.  
Возраст синостозирования центров окостенения пястных костей (лет)

Кость	m±σ		min	
	Мужской пол	Женский пол	Мужской пол	Женский пол
1 пястная	17,1±1,1	16,1±1,7	13,8	12,5
2 пястная	17,1±1,1	16,3±1,6	14,2	12,7
3 пястная	17,1±1,1	16,3±1,6	14,2	12,7
4 пястная	17,1±1,2	16,2±1,6	13,9	12,6
5 пястная	17,1±1,1	16,2±1,6	13,9	12,5

Примечание: m — среднее арифметическое значение; σ — среднеквадратическое отклонение; min — минимальное значение.

Синостозирование центров окостенения всех пястных костей происходит практически одновременно. Завершение процесса оссификации пястных костей выявлено у 100% пациентов мужского пола в возрасте 18–18,9 лет, женского пола в возрасте 16–16,9 лет.

#### **Заключение.**

1. Установлены сроки и порядок оссификации пястных костей у современного поколения детей и подростков Республики Беларусь.
2. Выявлена высокая вариабельность возраста образования и синостозирования центров окостенения пястных костей у разных пациентов.
3. Подтвержден феномен полового диморфизма: у пациентов женского пола наблюдается более раннее формирование и синостозирование центров окостенения пястных костей по сравнению с пациентами мужского пола. Определены количественные показатели, характеризующие половые различия сроков оссификации пястных костей.

#### **Литература**

1. Martin, D. D. et al. The use of bone age in clinical practice—part 1 //Hormone research in paediatrics. – 2011. – Т. 76. – №. 1. – С. 1-9.
2. Martin, D. D. et al. The use of bone age in clinical practice—part 2 //Hormone research in paediatrics. – 2011. – Т. 76. – №. 1. – С. 10-16.
3. De Sanctis V. et al. Hand X-ray in pediatric endocrinology: Skeletal age assessment and beyond //Indian journal of endocrinology and metabolism. – 2014. – Т. 18. – №. Suppl 1. – С. S63.
4. Mansourvar, M., Ismail M. A., Raj R. G., Kareem S. A., Aik S., Gunalan R., Antony C. D. (2014) The applicability of Greulich and Pyle atlas to assess skeletal age for four ethnic groups. Journal of forensic and legal medicine, no 22, pp. 26-29.
5. Tanner, J. M., Healy J. R., Cameron N., Goldstein H. (2001) Assessment of Skeletal Maturity and Prediction of Adult Height (TW3 Method). London: W. B. Saunders.

*К.С. Балахонова, Д.Н. Бусарин, А.Д. Ильина, Д.А. Старчик*

## **ЗАВИСИМОСТЬ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ У МУЖЧИН И ЖЕНЩИН ПЕРВОГО ПЕРИОДА ЗРЕЛОГО ВОЗРАСТА РАЗНЫХ СОМАТОТИПОВ**

*ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова», г. Санкт-Петербург, Россия*

*В процессе работы выполнено измерение длинотных и широтных значений нижних конечностей у мужчин и женщин первого периода зрелого возраста. Проводилось определение толщины кожно-жировых складок с помощью калипера на определенных участках нижней конечности. Полученные результаты были проанализированы и выявлены закономерности между изучаемыми параметрами и типом конституции.*

***Ключевые слова:** Антропометрия, гиперстеник, нормостеник, астеник.*

*K.S. Balakhonova, D.N. Busarin, A.D. Ilyina, D.A. Starchik*

## **DEPENDENCE OF ANTHROPOMETRIC PARAMETERS OF THE LOWER LIMB IN MEN AND WOMEN OF THE FIRST PERIOD OF ADULTHOOD OF DIFFERENT SOMATOTYPES**

*In the course of the work, the measurement of the length and latitude values of the lower extremities was performed in men and women of the first period of adulthood. The thickness of the skin-fat folds was determined using a caliper in certain areas of the lower limb. The obtained results were analyzed and patterns between the studied parameters and the type of constitution were revealed.*

***Keywords:** Anthropometry, hypersthenic, normosthenic, asthenic.*

**Актуальность:** Антропометрические исследования, на основании которых можно связать внутренние особенности строения и функции организма с внешними параметрами человека, всё шире входят в практическую часть медицины. Результаты, полученные при антропометрии здорового человека, могут использоваться для сравнения при изучении клиницистами нарушений развития и формирования «патотипов» [1]. Измерение толщины кожно-жировых складок (КЖС) на определённых участках тела используется для характеристики подкожного жирового отложения, оценки типа телосложения и состава тела [4].

**Цель.** Измерить антропометрические параметры нижней конечности у мужчин и женщин разных соматотипов. Сравнить полученные результаты.

**Материалы и методы исследования.** Проведено комплексное антропометрическое исследование по методике В.В. Бунака среди 100 мужчин и 109 женщин первого периода зрелого возраста. Тип телосложения по классификации М.В. Черноруцкого соответствует значениям индекса Пинье, определяющийся по формуле:  $ИП=L-(P+T)$ , где L – длина тела (см); P- масса тела (кг); T – окружность грудной клетки. Значения выше 30 указывают на астенический тип конституции, 10-30 – на нормостенический, менее 10 – на

гиперстенический соматотип [1, 2, 3]. Для измерений толщины кожно-жировых складок был применён метод калиперометрии. Проведен анализ полученных результатов среди мужчин, женщин, а также сравнение конституциональных групп между собой.

**Результаты и обсуждения.** В ходе сравнения количества разных соматотипов у мужчин и женщин зрелого возраста при использовании соматотипирования по методике Черноруцкого: большинство исследуемых относились к нормостеническому типу (мужчины — 51%, женщины — 45,87%); количество астеников преобладало у женщин — 33,03% против 8,0% у мужчин; гиперстеническое телосложение, наоборот, преобладало у мужчин — 41,0%, тогда как у женщин оно составило 21,1% [1].

В ходе измерений были получены данные, которые указывают на среднюю толщину КЖС на нижней конечности. У гиперстеников выявлены самые высокие средние результаты: у мужчин толщина КЖС на правом бедре — 18,1 ( $\pm 6,8$ ) мм, у женщин также на правом бедре — 14,6 ( $\pm 5,8$ ) мм. Наименьшие значения среди мужчин выявлены у астеников — толщина КЖС на правой голени 6,6 ( $\pm 1,95$ ) мм, а среди женщин наименьшие результаты были определены у нормостеников — толщина КЖС на правой голени 8,3 ( $\pm 3,5$ ) мм. Средние результаты наблюдались у мужчин нормостеников и у женщин астеников. Среди мужчин: максимальная средняя толщина КЖС выявлена на правом бедре — 11,3 ( $\pm 4,4$ ) мм, минимальная средняя — на правой голени 8,7 ( $\pm 3,6$ ) мм. Среди женщин: максимальная средняя толщина КЖС выявлена на правом бедре — 12,3 ( $\pm 4,6$ ) мм, минимальная средняя — на правой голени 8,8 ( $\pm 4,5$ ) мм.

В ходе изучения локализации максимальных и минимальных значений толщины КЖС нижней конечности у мужчин и женщин разных типов конституции было обнаружено, что максимальные значения толщины КЖС у всех трёх соматотипов среди обеих выборочных групп наблюдались на правом бедре. Среди мужчин: у гиперстеников — 38 мм, у астеников — 16,6 мм, у нормостеников — 22,9 мм. Среди женщин: у гиперстеников — 26,6 мм, у астеников — 27 мм, у нормостеников — 23 мм.

Минимальные значения толщины КЖС у мужчин гиперстеников и нормостеников были выявлены на правой голени: 3,2 мм и 3,7 мм соответственно. При этом минимальная толщина КЖС у астеников мужчин наблюдалась на правом бедре — 2,9 мм. Среди женщин минимальные значения толщины КЖС были выявлены на правом бедре: у нормостеников — 5 мм, у астеников — 5,2 мм. При этом наименьшая толщина КЖС у гиперстеников также была выявлена на правой голени — 4,7 мм.

В процессе исследования длиннотных размеров нижней конечности было выявлено, что наибольшие результаты у мужчин наблюдались у нормостеников: у мужчин средний вертельный длиннотный размер справа составляет 91,7 ( $\pm 5,3$ ) см; у женщин средний вертельный длиннотный размер справа составляет 86,1 ( $\pm 5,5$ ) см. Наименьший результат обнаружен у астеников: у мужчин средний верхнеберцовый внутренний размер — 46,1 ( $\pm 2,5$ )



см; у женщин средний верхнеберцовый внутренний размер – 45,3 ( $\pm 2,9$ ) см. При этом результаты гиперстеников оказались средними: у мужчин максимальный средний вертельный размер справа равен 90,6 ( $\pm 4,8$ ) см, минимальный средний верхнеберцовый внутренний размер справа равен 46,1 ( $\pm 3,2$ ) см; у женщин максимальный средний вертельный размер справа равен 85,3 ( $\pm 4,4$ ) см, минимальный средний верхнеберцовый внутренний размер справа равен 45,7 ( $\pm 2,9$ ) см.

При сравнении поперечных размеров нижней конечности наивысшие результаты были определены у гиперстеников: у мужчин поперечный дистальный размер бедра – 105,2 ( $\pm 8,5$ ) мм, поперечный дистальный размер голени – 71,8 ( $\pm 6,3$ ) мм; у женщин поперечный дистальный размер бедра – 111,9 ( $\pm 11,5$ ) мм, поперечный дистальный размер голени – 62,4 ( $\pm 4,7$ ) мм.

Астеники имеют наименьшие значения: у мужчин поперечный дистальный размер бедра – 90,4 ( $\pm 5,1$ ) мм, голени – 68,5 ( $\pm 4,7$ ) мм; у женщин поперечный дистальный размер бедра – 95,1 ( $\pm 6,2$ ) мм, голени – 59,6 ( $\pm 4,3$ ) мм.

Нормостеники оказались посередине: у мужчин поперечный дистальный размер бедра – 98,2 ( $\pm 6,3$ ) мм, голени – 69,9 ( $\pm 4,5$ ) мм; у женщин поперечный дистальный размер бедра – 102,7 ( $\pm 8,2$ ) мм, голени – 61,3 ( $\pm 4,5$ ) мм.

**Выводы.** Таким образом, можно сделать вывод, что существует тесная взаимосвязь между соматотипом, толщиной КЖС, длиннотными, широтными размерами нижних конечностей.

У гиперстеников мужчин и женщин наблюдается самая большая толщина кожно-жировых складок, наибольшие поперечные размеры бедра и голени, в то время как у мужчин астеников – наименьшие значения КЖС, наименьшие длиннотные и широтные, и у женщин нормостеников – наименьшие значения КЖС, наибольшие длиннотные размеры и среднее положение по широтным показателям.

Мужчины нормостеники занимают промежуточное положение по результатам толщины КЖС и поперечных размеров бедра и голени, однако имеют наибольшие длиннотные показатели.

При этом промежуточное положение среди женщин занимают астеники по результатам толщины КЖС, наименьшие широтные и длиннотные показатели.

Максимальные средние значения КЖС выявлены на правом бедре у всех трёх соматотипов среди мужчин и женщин. Минимальные средние результаты у гиперстеников и нормостеников мужчин наблюдались на правой голени, а у астеников мужчин – на правом бедре. Среди женщин минимальные средние результаты у всех трех соматотипов наблюдались на правой голени.

## **Литература**

1. Бусарин, Д.Н., Казанцева Е.В., Старчик Д.А. Конституциональные особенности мужчин и женщин при использовании различных схем соматотипирования. Вопросы морфологии XXI века. Выпуск 7. Сборник научных трудов Всероссийской научной конференции «Инновационные технологии в исследованиях, диагностике и преподавании» / Под ред. Р. В. Деева, Д. А. Старчика, С. В. Костюкевича. —СПб.: Издательство ДЕАН, 2022.- С.68-76.
2. Бунак В.В. Антропометрия. Практический курс. Государственное учебно-методическое издательство НАРКОМПРОСА РСФСР. Москва, 1941.
3. Черноруцкий М. В. Учение о конституции и клиника внутренних болезней // Труды седьмого съезда российских терапевтов. Приложение к т. II журнала «Терапевтический архив» (Москва, с 3 по 8 мая 1924 года). — М.; Л.: Государственное издательство, 1925.
4. Негашева М.А. Основы антропометрии: учебное пособие. – М.: Изд-во «Экон-Информ», 2017.
5. Акопов А. Л., Вавилова Е. А., Иванов В.А., Круговихин С.А., Старчик Д.А.: Практикум по антропометрии для студентов психологов. Учебно-методическое пособие. – СПб., 2017.

*М.В. Боженкова, И.П. Степанова, О.В. Калинина, Т.И. Максимова,  
И.В. Николаева, М.В. Разгильдяева, А.О. Ноздрачев, О.В. Ильина,  
А.С. Каргина, Д.Ю. Ильин*

**ВКЛАД КАФЕДРЫ ГИСТОЛОГИИ, ЦИТОЛОГИИ И ЭМБРИОЛОГИИ  
СМОЛЕНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО МЕДИЦИНСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА В ИЗУЧЕНИЕ ГИСТОФИЗИОЛОГИИ  
ОРГАНОВ ПОЛОСТИ РТА**

*ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет»  
г. Смоленск, Россия*

*В статье описываются основные этапы изучения гистофизиологии органов полости рта сотрудниками кафедры Смоленского государственного медицинского университета в разные исторические этапы.*

***Ключевые слова:** полость рта, гистофизиология, Смоленский государственный медицинский университет*

*M.V. Bozhenkova, I.P. Stepanova, O.V. Kalinina, T.I. Maksimova,  
I.V. Nikolaeva, M.V. Razgilyaeva, A.O. Nozdrachev, O.V. Ilyina,  
A.S. Kargina, D.Yu. Ilyin*

**CONTRIBUTION OF THE DEPARTMENT OF HISTOLOGY,  
CYTOLOGY AND EMBRYOLOGY OF SMOLENSK STATE MEDICAL  
UNIVERSITY TO THE STUDY OF HISTOPHYSIOLOGY  
OF THE ORAL CAVITY**

*The article describes the main steps of studying the histophysiology of the oral cavity by employees of the department of Smolensk State Medical University at different historical stages.*

***Key words:** oral cavity, histophysiology, Smolensk State Medical University*

Изучение развития и строения органов полости рта является одним из направлений работы кафедры во все периоды ее деятельности, а также на современном этапе.

Учебно-педагогическую деятельность кафедра гистологии начала с осеннего семестра 1920 - 1921 учебного года. В то сложное для страны и Смоленского государственного медицинского института время крайне трудно было учиться - не было учебников, наглядных пособий, препаратов, микроскопов. Заведующий кафедрой профессор Иван Осипович Михаловский взял на себя труд в короткие сроки составить учебник по гистологии, первое издание которого вышло в 1922 году. Это издание быстро разошлось, так как по учебнику И. О. Михаловского изучали гистологию не только смоленские студенты, но и студенты большинства медицинских ВУЗов страны [1].

В 1924 году этот учебник вышел вторым изданием. Сотрудники кафедры своими силами изготавливали препараты и учебные таблицы. Препараторами

начинали свою работу на кафедре гистологии Л. И. Фалин, В. В. Анисимова-Александрова - будущие её заведующие и профессора.

После смерти любимого учителя И.О. Михаловского в 1937 г. кафедру возглавил Лев Иосифович Фалин, заведовавший кафедрой гистологии Смоленского государственного медицинского института до 1954 года. После отъезда в Москву он возглавил кафедру гистологии Московского медицинского стоматологического института.

В этот период времени Лев Иосифович создал уникальные руководства и атласы, которые являются настольными книгами многих гистологов-ученых и педагогов. Это: атлас «Цитология, общая гистология, эмбриология» (1957), монография «Гистология и эмбриология полости рта и зубов» (1963), атлас «Эмбриология человека» (1976), «Атлас по гистологии и эмбриологии органов ротовой полости и зубов» (соавторы В. В. Гемонов, Э. Н. Лаврова, 2003). При создании первого атласа Лев Иосифович использовал учебные препараты, которые были изготовлены на кафедрах гистологии и эмбриологии Смоленского государственного медицинского института и Московского стоматологического института. Атлас был предназначен для студентов и преподавателей ВУЗов, а также для практикующих врачей, научных работников [3].

Большой вклад в изучение морфологических изменений мягких тканей зуба и пародонта под влиянием ионизирующего излучения внесла Лидия Петровна Степанцова. По результатам исследования ею была успешно защищена кандидатская диссертация «Влияние ионизирующей радиации на мягкие ткани зуба и пародонт (экспериментально-морфологическое исследование)» в 1965 году. Л.П. Степанцова изучила патогенез лучевых повреждений зубочелюстной системы, макро- и микроскопические нарушения структуры зубов, пародонта, морфологические реакции зубочелюстной системы крыс при остром и многократном тотальном лучевом поражении, признаки физиологической и репаративной регенерацию в исследуемых тканях при данном воздействии.

Высококвалифицированным лектором, ответственным экзаменатором на стоматологическом факультете, членом итоговой государственной аттестационной комиссии стоматологического факультета многие годы была профессор Берггрюн Лидия Семёновна.

Результатом работы авторского коллектива - профессора Берггрюн Лидии Семёновны, доцента Романова Владимира Ильича и ассистента Степанцовой Лидии Петровны - было создание необходимого учебно-методического пособия «Развитие, строение и гистофизиология органов полости рта» (1978), по которому обучались многие поколения студентов. Его создание совпало с открытием стоматологического факультета в Смоленском государственном медицинском институте, а в имевшихся учебниках по гистологии сведений по развитию и строению органов ротовой полости было недостаточно [2].

На кафедре гистологии выполнялись морфологические разделы докторских и кандидатских диссертаций сотрудников института, в том числе и обе квалификационные работы профессора Аркадия Григорьевича Шаргородского - бывшего заведующего кафедрой хирургической стоматологии [1].

Мария Владимировна Боженкова, продолжая данное научное направление кафедры, в 2008 году успешно защитила кандидатскую диссертацию «Морфофункциональные изменения слюнных желез белых крыс в условиях воздействия высокой внешней температуры (экспериментальное исследование)» в Российском университете дружбы народов, г. Москва. Было изучено влияние воздействия острой внешней высокой температуры на гистофизиологию больших слюнных желез белых крыс: морфофункциональные изменения на тканевом и клеточном уровнях. Работа была выполнена в ГОУ ВПО «Смоленская государственная медицинская академия». Был получен патент на изобретение «Способ моделирования отёка капсул больших слюнных желез» №2360297, авторами которого стали Боженкова М.В. и Романов В.И.

Интерес к вопросам гистологического строения органов ротовой полости кафедра старается прививать во время лабораторных занятий, на заседаниях студенческого научного кружка и научных конференциях. Оформлены оригинальные стенды электронных микрофотографий, созданы методические разработки и тесты. В экзаменационных билетах имеется вопрос по ротовой полости.

В течение 10 лет на стоматологическом факультете Смоленского государственного медицинского университета сотрудниками кафедры преподавался вариативный курс «Гистофизиология органов полости рта» (2 зачётных единицы).

Коллектив кафедры активно работает, продолжая лучшие традиции по изучению гистофизиологии органов полости рта как в научном, так и в учебном плане.

### **Литература**

1. Анисимова-Александрова, В.В. Кафедра гистологии. - Смоленский государственный медицинский институт (1920-1970). Исторический очерк. - Смоленск, 1970. – С. 222-227.
2. Степанова, И.П., Куприкова И.М., Романов В.И., Каргина А.С., Калинина О.В. и др. К 100-летию кафедры гистологии, цитологии и эмбриологии Смоленского государственного медицинского университета. Сборник науч. статей. конф. «Достижения современной морфологии – практической медицине и образованию» – Курск: КГМУ, 2020. – С. 480-483.
3. Фалин, Л.И. Эмбриология человека. – Москва «Медицина», 1976. – 543 с.

*А.А. Болгарова, А.А. Захаров*

## **ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ ШИШКОВИДНОГО ТЕЛА В СТАРЧЕСКОМ ВОЗРАСТЕ ПРИ КОРРЕКЦИИ МЕТОТРЕКСАТ- ИНДУЦИРОВАННОЙ ИММУНОСУПРЕССИИ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ**

*ФГБОУ ВО «Луганский государственный медицинский университет  
им. Святителя Луки», г. Луганск, Россия*

*В данной работе представлены результаты исследования структурных преобразований шишковидной железы крыс старческого возраста при иммуносупрессии и последующей иммуностимуляции. Полученные результаты позволяют судить об активной реакции со стороны железы крыс старческого возраста при коррекции иммунофаном состояния иммуносупрессии, что вызывает интерес к дальнейшему изучению строения органа животных других возрастных групп.*

***Ключевые слова:** шишковидное тело, крысы старческого возраста, иммунофан, иммуностимуляция, метотрексат, иммуносупрессия.*

*A.A. Bolgarova, A.A. Zakharov*

## **FEATURES OF THE PINEAL BODY STRUCTURE IN OLD AGE AT CORRECTION OF METHOTREXATE-INDUCED IMMUNOSUPPRESSION IN AN EXPERIMENT**

*This paper presents the results of a study of structural transformations of the pineal gland of senile rats during immunosuppression and subsequent immunostimulation. The results obtained allow us to judge an active reaction from the gland of senile rats when the state of immunosuppression is corrected with immunofan, which raises interest in further studying the structure of the organ in animals of other age groups.*

***Keywords:** pineal body, senile rats, immunofan, immunostimulation, methotrexate, immunosuppression.*

**Актуальность.** Шишковидное тело занимает одно из центральных мест в эндокринной регуляции жизнедеятельности организма. Мелатонин является основным гормоном, синтезируемым эпифизом, обладающим чрезвычайно широким спектром биологических свойств, позволяющим ему принимать активное участие в тонкой регуляции практически всех видов обменных процессов и особенностью продукции которого является выраженная суточная цикличность [1, 4].

**Целью** настоящего исследования было провести с изучение структурных преобразований шишковидной железы крыс старческого возраста при коррекции иммунофаном метотрексат-индуцированной иммуносупрессии.

**Материал и методы.** Исследование выполнено на 60 белых беспородных крысах-самцах вышеуказанного возраста [2]. Коррекция иммуносупрессивного состояния проводилась с помощью иммунофана в

дозировке 0,7 мкг/кг. В контрольную группу входили животные, получавшие 0,9% раствор NaCl.

Крыс выводили из эксперимента на 1, 7, 15, 30 и 60 сутки путем декапитации [3]. Изучали абсолютную и относительную массы, больший и меньший диаметры органа под микроскопом, его объем. На светооптическом уровне определяли диаметры и объемные параметры клеток, их ядер, и соотношение разных типов клеток.

#### **Результаты исследования.**

Достоверные отличия от контрольных данных наблюдались на 15 и 30 сутки после введения препаратов: уменьшение абсолютной массы – на 7,76% и 5,83%, относительной – на 12,50% и 27,78% соответственно, уменьшение показателя большего диаметра шишковидной железы составило 12,02% и 7,79%, меньшего – 5,92% и 8,81%, а объема – 25,89% и 27,91% относительно данных контрольных групп животных, в то же время на 1, 7 и 60 сутки параметры статистически значимо не различались.

На микроморфометрическом уровне статистически значимые различия отмечались на 15 и 30 сутки: количество темных клеток возрастало на 7,07% и 10,08%, больший диаметр клетки уменьшался на 2,81% и 8,02%, меньший – на 3,38% и 8,42%, объем клетки – на 9,91% и 27,01%, больший диаметр ядра уменьшился на 7,13% и 12,49%, меньший – на 4,77% и 8,08%, объем ядра – на 17,61% и 31,39%.

Результаты исследования позволяют судить о выраженной реакции со стороны шишковидного тела крыс старческого возраста в ответ на применяемые воздействия, что вызывает интерес к дальнейшему изучению строения органа в других возрастных группах.

#### **Выводы:**

1. При коррекции иммуносупрессии наблюдается интенсивная реакция со стороны шишковидной железы крыс старческого возраста.

2. Введение препаратов вызывало статистически значимое уменьшение морфометрических параметров шишковидного тела на 15 и 30 сутки наблюдения, тогда как на ранних и поздних сроках (1, 7 и 60 сут.) достоверных отклонений от данных животных контрольных групп установлено не было, что можно объяснить первичным угнетением пролиферации и функциональной активности клеток как вследствие прямого действия метотрексата на орган, так и локального иммуносупрессивного воздействия с последующим нивелированием вызванных изменений иммуностимулятором.

3. Полученные результаты вызывают интерес к дальнейшему изучению морфогенеза шишковидной железы в другие возрастные периоды, что будет отражено в дальнейших публикациях.

## **Литература**

1. Волков, В. П. Функциональная морфология пинеальной железы при антипсихотической терапии. *Universum: медицина и фармакология*. – 2014. – № 9 (10). – С.53-68.
2. Кащенко, С.А., Семенчук С.Н. Субмикроскопическое строение коркового вещества надпочечников после применения метотрексата в эксперименте. *Морфологический альманах имени В.Г. Ковешникова*. – 2018. – № 16(2). – С. 23.
3. Кащенко, С.А. Захаров А.А. Органометрические и морфометрические изменения семенников неполовозрелых крыс в результате искусственной иммуносупрессии. // *Журнал медико-биологических исследований*. – 2017. – №5(1). – С.63-71.
4. Захаров, А.А., Дикая А.А. Органометрические особенности эпифиза белых крыс при иммуносупрессии. // *Морфологический альманах им. В.Г. Ковешникова*. – 2021. – Т. 19 (2). – С. 54-61.



М.Б. Болгучева<sup>1</sup>, Х.А. Барахоева<sup>2</sup>, Л.А. Барахоева<sup>2</sup>, Е.Х. Батяева<sup>1</sup>

## ВВЕДЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ПРИЕМОВ АКТИВНЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ У СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО ФАКУЛЬТЕТА ИНГУ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КЛИНИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ

<sup>1</sup>НАО «Медицинский Университет Караганды»

г. Караганда, Казахстан

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет»

г. Магас, Ингушетия

*В статье рассматривается значение применения активных методов обучения в преподавании в медицинских вузах, что способствует развитию у студентов клинического мышления, обучению принятия быстрых решений в критических случаях, развитию гибких навыков. В статье отражен опыт применения проблемно-ориентированного обучения на кафедре морфологии и физиологии медицинского университета Караганды и кафедры «Анатомии человека» медицинского факультета ИнГУ. Авторами акцентируется внимание на значимость применения проблемно-ориентированного обучения. Проблемно – ориентированное обучение или PBL представляет собой особую идеологию или педагогическую стратегию со своим стилем постижения знаний, который дает возможность полноценного овладения проблемой с глубоким освоением материала при максимальном использовании доказательно обоснованных мировых информационных ресурсов.*

**Ключевые слова:** активные методы, проблемно-ориентированное-обучение (PBL - Problem based learning), анатомия, инновации.

*M.B. Bolgucheva, Kh.A. Barakhoeva, L.A. Barakhoeva, E.Kh. Batiyeva*

## INTRODUCTION OF SOME TECHNIQUES OF ACTIVE TEACHING METHODS IN STUDENTS OF THE FACULTY OF MEDICAL FACULTY OF INSURE FOR THE FORMATION OF CLINICAL THINKING

*The article discusses the importance of using active learning methods in teaching at medical universities, which contributes to the development of clinical thinking in students, learning to make quick decisions in critical cases, and the development of flexible skills. The article reflects the experience of using problem-based learning at the Department of Morphology and Physiology of the Medical University of Karaganda and the Department of “Human Anatomy” of the Faculty of Medicine of Ingushetia State University. The authors focus on the importance of using problem-based learning. Problem-based learning or PBL is a special ideology or pedagogical strategy with its own style of comprehending knowledge, which makes it possible to fully master a problem with a deep mastery of the material while making maximum use of evidence-based world information resources.*

**Keywords:** active methods, problem-based learning (PBL -Problem based learning), anatomy, innovations.

**Введение.** Активные методы обучения – это способы активизации учебно-познавательной деятельности студентов, которые побуждают их к

активной мыслительной и практической деятельности в процессе овладения материалом, когда активен не только преподаватель, но активны и студенты. Преподаватель не должен быть направлен на изложение готовых знаний и контроль за их воспроизведение. Задача преподавателя – самостоятельное овладение студентами знаний в процессе активной познавательной деятельности. В основе активных методов лежит диалог, как между преподавателем и студентами, так и между самими студентами. В процессе диалога развиваются коммуникативные способности, умение решать проблемы коллективно, развивается речь студентов.

Учитывая, что по результатам ЕГЭ к нам поступают студенты не умеющие работать с учебным и научным материалом есть необходимость изменить тактику обучения студентов. Смысл получения знаний от способности запоминания и повторения информации изменяется до способности находить и использовать информацию. Это достижимо при применении активных методов обучения, при которых деятельность обучаемого носит продуктивный, творческий, поисковый характер. Преимущество такого образования в медицинских вузах заключается в развитии у студентов клинического мышления, обучению принятия быстрых решений в критических случаях, развитию гибких навыков. Создается среда образовательного общения, которая характеризуется открытостью, взаимодействием участников, равенством их аргументов, накоплением совместного знания, возможность взаимной оценки и контроля [3].

**Цель исследования:**

1. Поворот педагогического сознания от размышлений о традиционных методах к педагогическим технологиям для повышения целеустремленности, системности, деловитости и получения комплексного результата.

2. Введение и анализ некоторых активных методов обучения студентов:

- Интерактивные лекции с элементами дискуссии. Активное участие студентов в дискуссиях, задавании вопросов и решении проблем на месте.
- Групповая работа и проекты, где студенты совместно решают задачи или проводят исследования на занятиях по анатомии.
- Симуляционное обучение. Использование медицинских симуляторов для имитации реальных клинических ситуаций на базе Симуляционно-аккредитационного центра ИнГУ и в кружках СНО факультета.

**Материалы и методы.** Активные формы и методы обучения или технологии активного обучения опираются не только на процессы восприятия, памяти, внимания, но и, прежде всего, на творческое, продуктивное мышление, поведение, общение. Активные методы обучения являются по сути интерактивными (от англ. INTERACTION - динамическое взаимодействие), так как из методов воздействия они перерастают в методы взаимодействия педагога и обучаемого, стимулируют познавательную деятельность,

вовлекают каждого участника в мыслительную и поведенческую активность, создают невозможность неучастия в познавательном процессе. [2].

Стратегия современного обучения должна быть направлена на триединство образования, практики и науки. Наша задача научить студентов поисковой работе, при котором возможным становится полноценное овладение проблемой с глубоким, активным освоением материала при максимальном использовании доказательно обоснованных мировых информационных ресурсов. Необходимо при активном методе обучения использование и активация предшествующих знаний, получение новой информации, осуществление критической оценки, и получение дополнительной информации. Очень важно правильное ориентирование студента на поиск ответов на проблемные вопросы. Проблемно-ориентированное обучение (PBL -Problem based learning,) (ПОО) – это особый стиль постижения знаний, при котором возможным становится полноценное овладение проблемой с глубоким, активным освоением материала при максимальном использовании доказательно обоснованных мировых информационных ресурсов [1].

Важными преимуществами проблемно-ориентированного обучения является выработка способности ориентироваться в междисциплинарных ситуациях и умение находить и перерабатывать необходимый материал посредством использования различных информационных источников.

В Медицинском университете Караганды занятия PBL проводились с 2013-14 гг. в экспериментальных группах 1,2,3 курсов специальности «Общая медицина», которые были разбиты на подгруппы по 7-8 человек. Студентами осуществлялись разборы клинических случаев:

4 случая на 1 курсе, 18 случаев на 2 курсе, 27 случаев на 3 курсе. С 2020 года проводятся занятия во всех группах специальностей «Общая медицина» и «Педиатрия». При разборе клинического случая, студентами определяется проблема, идет выдвижение и упорядочивание гипотез, объяснение механизмов, где студенты используют предшествующие знания. Тут же у студентов возникают проблемные вопросы, когда недостаточны предшествующие знания. Идет поиск ответов на поставленные вопросы, тем самым студенты получают новую информацию и приходят к определенному решению. Здесь уделяется большое внимание к самостоятельному изучению проблемы.

На кафедре «Анатомии человека» медицинского факультета ИнгГУ внедрены некоторые аспекты проблемно-ориентированного обучения в нескольких экспериментальных группах с 2022 года обучения.

При проблемно-ориентированном обучении перед студентами разворачивается сценарий, ставится проблема, где студенты при недостаточном уровне знаний определяют перечень вопросов для изучения, совершают поиск ответов на проблемные моменты, получают и закрепляют знания и в конечном итоге находят решение проблемы. В поисках ответов на проблемные вопросы, студенты могут использовать лекции, учебники,

словари и справочники, Интернет-источники, личный опыт работы младшим и средним мед. персоналом. Можно сказать, что проблемно-ориентированное обучение (ПОО) — это занятия, где основными субъектами-участниками являются студенты. Роль преподавателя-тьютора заключается в мониторинге обсуждения и в содействии ходу дискуссии (для чего могут задаваться наводящие вопросы), направлении их при необходимости в нужное русло, наблюдении за правильностью принимаемых решений и последовательностью шагов. Тьютор не вправе предоставлять какую-либо информацию или объяснять предпринимаемые в кейсе действия. Важной функцией тьютора является вовлечение всех участников группы в процесс обсуждения, помощь в формулировании решений и выработке совместных инициатив и действий.

### **Выводы:**

1. Основные принципы PBL: междисциплинарность (комплексность), связь с практикой / погружение в профессию, мотивация и интерес к проблеме, работа в команде и развитие коммуникации. Конечно же для проведения занятий PBL на должном методическом уровне имеет большое значение подготовка (обучение) тьюторов, оснащение аудиторий для проведения занятий и грамотно составленные Кейсы (клинический случай) / (сценарий).

2. На проведение занятий PBL выделяется несколько занятий. Очень важно грамотное фасилитирование, так как студенты самостоятельно должны идти от проблемы к гипотезе, грамотно сформулировать проблемные вопросы. Значение проведения подобного рода занятий – повышение логического и клинического мышления, грамотности, уровня разговорной речи, знаний практических навыков. Всесторонняя подготовка квалифицированных специалистов требует применения элементов проблемно-ориентированного обучения, где имеет место тесная связь теории с практикой [4].

3. В Медицинском университете Караганды на основании результатов проведенного исследования с 2014 года введены проведения занятий PBL на должном методическом уровне с 2020 года во всех группах специальностей «Общая медицина» и «Педиатрия».

4. По результатам анализа качества обучения на кафедре «Анатомии человека» ИнгГУ за период с 2022 по 2024 год отмечается динамика повышения качества образования в виде уменьшения на 20% числа не допущенных студентов к сессии в основной период сдачи, увеличения процента студентов, сдавших сессию на хорошо и отлично.

Главные пункты, которые выделены преподавателями при ответах студентов на экзамене это:

- логическая последовательность и конкретность по существу вопроса
- связи вопросов билета со всей системой учебного материала
- определения и полноту содержания вопросов, с пояснением используя теоретический материал учебного курса
- умение объединить данные лекций, учебников, дополнительной литературы в одно целое, привести примеры

- по-новому подойти к описанию уже известных в науке фактов и явлений, по-своему сопоставить разные точки зрения.

**Заключение.** Конечно же, полностью отходить от традиционного образования нельзя, так как лекция, практические занятия способствуют все же получению знаний, но в современное время традиционное образование должно дополняться активными методами образования.

### **Литература**

1. Артюхина, А.И. Интерактивный метод обучения в медицинском вузе на примере ролевой игры // Успехи современного естествознания. – 2014. – №4. – С. 122-126.
2. Дайрабаева, Айж. Е., Дайрабаева Айг. Е. Использование интерактивных методов обучения в высшей школе Казахстана // Ярославский педагогический вестник. – 2013. – №3. – С. 175-179.
3. Досмагамбетова, Р.С. Педагогический процесс в медицинском образовании / под ред. Р.С. Досмагамбетовой. – Алматы: Эверо, 2013. – 308 с.
4. Малинина, И.А. Применение активных методов обучения как одно из средств повышения эффективности учебного процесса // Молодой ученый. – 2011. – №11. – С. 166-168.
5. Карибжанова, Р.Т., Батяева Е.Х., Шапатов Г.Б., Кусаинова Б.С., Ахметова М.Ж., Агаркова И.А., Шайкина С.Н., Коржумбаева А.Т. Применение активных методов обучения для формирования клинического мышления у студентов медицинских вузов. Сборник «Медицина и современность» Материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию профессора А. Х Аушева / 2023 г.

*Ю.В. Боом*

## **ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ НА РАННИХ ЭТАПАХ ОНТОГЕНЕЗА С ПОМОЩЬЮ ИНДЕКСА ВЕРВЕКА-ВОРОНЦОВА**

*ГНУ «Институт истории Национальной академии наук Беларуси»,  
г. Минск, Беларусь*

*Проведено лонгитудинальное исследование физического развития детей до трех лет, рожденных в 2013 году в г. Минске. Выявлены достоверные отличия величин индекса Вервека-Воронцова между мальчиками и девочками.*

*Ключевые слова: физическое развитие детей, индекс Вервека-Воронцова.*

*Yu.V. Boom*

## **ASSESSMENT OF THE PHYSICAL DEVELOPMENT OF CHILDREN IN THE EARLY STAGES OF ONTOGENESIS USING THE VERWECK-VORONTSOV INDEX**

*A longitudinal study of the physical development of children under three years of age born in 2013 in Minsk was conducted. Significant differences in the Verweck-Vorontsov index values between boys and girls were revealed.*

*Keywords: physical development of children, Verweck-Vorontsov index.*

Физическое развитие растущего организма является одной из ключевых характеристик здоровья детского населения и зависит не только от генетической предрасположенности, но и от ряда внешних факторов: экологической обстановки, климатогеографических, социально-экономических и санитарно-гигиенических условий проживания, а также питания и двигательной активности. Задачей врача педиатра первичного звена является комплексная диагностика состояния здоровья, где наиболее информативным показателем выступает состояние физического развития ребенка. В практическом здравоохранении традиционно применяются методики оценки физического развития с использованием основных показателей, таких как длина и масса тела, и окружность грудной клетки. В последнее время для оценки физического развития детей широкое распространение получили методы индексов, которые представляют собой соотношения отдельных антропометрических признаков, выраженных в математических формулах. Их применяют для определения формы тела, уровня физического развития, для характеристики групповых и возрастных соотношений отдельных величин тела в процессе роста. Являясь дополнительными критериями оценки физического развития, они позволяют сравнивать исследуемые контингенты [1–3].

**Цель** исследования – изучить физическое развитие детей первых трех лет жизни с использованием индекса Вервека -Воронцова с учетом пола ребенка.

**Материалы и методы исследования.** Материалом для исследования послужили антропометрические данные детей (длина и масса тела, окружность грудной клетки) до трех лет 2013 года рождения, проживающие в г. Минске (118 мальчиков и 124 девочки). В выборки включены показатели доношенных детей, которые родились от одноплодной беременности в гестационном сроке 37–42 недели.

В работе использовался наиболее часто употребляемый в педиатрии грудно-весовой индекс Вервека в модификации И. М. Воронцова, который рассчитывали по формуле: **Индекс В-В=ДТ (см)/2\*МТ+Огр(см)**. Величины индекса Вервека свыше 1,35 единиц свидетельствовали о выраженном вытягивании (преобладании продольных размеров тела над поперечными) – высоком росте (долихоморфии). Величины, лежащие в интервале 1,35–1,25, характеризовали преобладание линейного роста. Интервал 0,85–1,25 отражал гармоничное развитие ребенка (мезоморфия). Величины 0,75–0,85 говорили об умеренном отставании длины тела, а значения, лежащие ниже 0,75 – о низкорослости (брахиморфии).

Статистическая обработка полученного материала осуществлялась с использованием пакета статистического и математического анализа программных приложений Microsoft Excel и Statistica 12.0.

**Результаты исследования.** При расчете индекса Вервека-Воронцова было выявлено, что у большинства новорожденных детей обоего пола наблюдалось преобладание линейного роста – умеренная долихоморфия (78,0 % мальчиков и 68,5 % девочек). Доля детей при рождении с гармоничным физическим развитием колебалась в пределах 16,9–23,4 %. Следует отметить, что детей с умеренной и выраженной брахиморфией на всем возрастном интервале (с рождения до трех лет) в исследовании не выявлено (Рисунок 1).

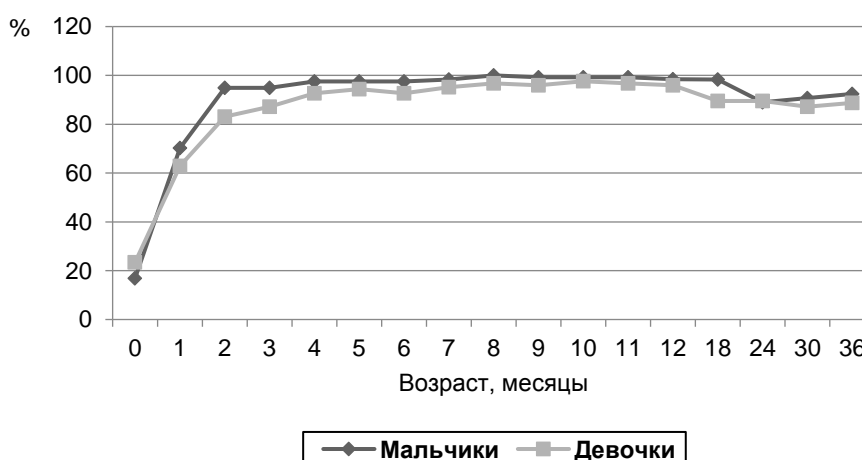


Рис. 1. Распределение гармоничности физического развития (мезоморфии), %

С одного месяца и до трех лет основную долю детей (62,9–97,6 % девочек и 70,3–100,0 % мальчиков) составили дети с мезоморфным типом телосложения. Средние значения индекса оставались относительно стабильными и колебались в пределах 1,12–1,23 ед. (Рисунок 2).

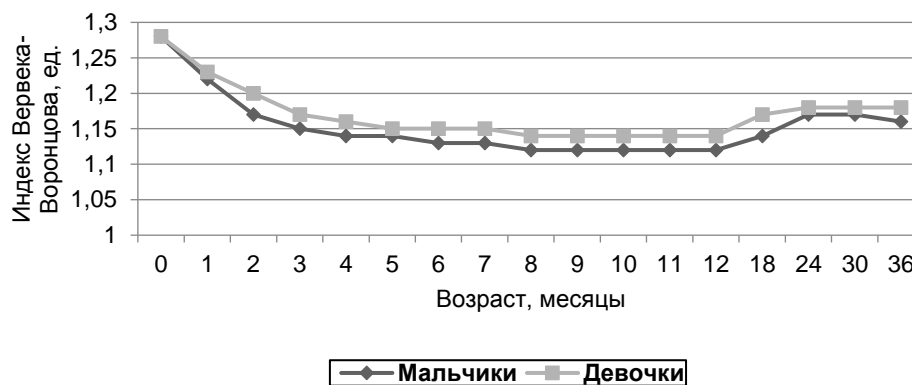


Рис. 2. Распределение средних величин индекса Вервека-Воронцова, ед.

Величины индекса между новорожденными мальчиками и девочками статистически значимых отличий не имели. Однако, начиная с одного месяца и до трехлетнего возраста девочки на статистически значимом уровне ( $p < 0,05–0,001$ ) отличались более выраженным линейным ростом, чем их ровесники мальчики, но средние значения индекса оставались в пределах мезоморфного типа телосложения.

Таким образом, расчет индекса Вервека-Воронцова у детей первых трех лет жизни соответствовали гармоничности физического развития, кроме новорожденных детей обоего пола, у которых преобладала долихоморфия.

**Выводы.** Изучение физического развития детей первых трех лет жизни с помощью метода индекса Вервека-Воронцова выявило, что показатели между мальчиками и девочками, полученные при расчетах, имели существенные отличия. Однако следует отметить, что средние значения индекса у детей обоего пола не выходили за пределы мезоморфного типа телосложения, что соответствует гармоничному физическому развитию.

### Литература

1. Богормистрова, В. А. Оценка физического развития детей первого месяца жизни с помощью индекса Вервека-Воронцова / В. А. Богормистрова и [др.] // Смоленский медицинский альманах. – 2020. – № 1. – С. 45–48.
2. Кирилова, И. А. Оценка уровня физического развития дошкольного возраста г. Иркутска с использованием индексов / И. А. Кирилова // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. – 2014. – № 6 (100). – С. 20–22.
3. Крукович, Е. В. Комплексная оценка физического развития детей и подростков на амбулаторно-поликлиническом этапе / Е. В. Крукович, Г. О. Момот, Е. А. Осипенко // Тихоокеанский медицинский журнал. – 2021. – № 4. – С. 85–91.



*Н.В. Бубнова, О.Ю. Кострова, Е.С. Самакина, Н.Ю. Тимофеева*

## **ИММУНОГИСТОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТИМУСА КРЫС ПРИ ВВЕДЕНИИ УРЕТАНА**

*ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н.  
Ульянова», г. Чебоксары Россия*

*В статье представлены результаты исследования иммуногистохимических изменений тимуса крыс при однократной внутрибрюшинной инъекции уретана. Исследование выполнено на 50 крысах-самцах линии Wistar. Гистологические препараты тимуса изготавливали по общепринятым методикам и в дальнейшем оценивали иммуногистохимическими методами и статистической обработкой данных.*

**Ключевые слова:** *тимус, уретан, иммуногистохимические реакции.*

*N.V. Bubnova, O.Yu. Kostrova, E.S. Samakina, N.Yu. Timofeeva*

## **IMMUNOHISTOCHEMICAL CHARACTERISTIC OF RAT THYMUS WHEN URETHANE IS ADMINISTERED**

*The article presents the results of a study of immunohistochemical changes in the rat thymus after a single intraperitoneal injection of urethane. The study was performed on 50 male Wistar rats. Histological preparations of the thymus were prepared according to generally accepted methods and were further evaluated using immunohistochemical methods and statistical data processing.*

**Keywords:** *thymus, urethane, immunohistochemical reactions.*

**Актуальность.** Злокачественные новообразования являются серьезной проблемой общественного здоровья во всем мире. По данным Всемирной организации здравоохранения за 2022 год рак легких занимает лидирующую позицию как среди вновь выявленных новообразований, так и в структуре смертности онкобольных. Уретан относится к группе «вероятных канцерогенов для человека», а при введении лабораторным животным парентеральным методом приводит к развитию аденофибром легких [2, 3]. Тимус является органом первичной иммунной системы, который играет ведущую роль в развитии противоопухолевого иммунитета [1]. В связи с чем изучение изменений, происходящих в тимусе на ранних стадиях процессов канцерогенеза, является актуальным в настоящее время.

**Цель исследования** – изучить иммуногистохимические изменения тимуса крыс при однократной внутрибрюшинной инъекции уретана.

**Материалы и методы.** Эксперимент выполнен на 50 крысах-самцах линии Wistar. Условия содержания и обращение с используемыми в эксперименте животными соответствовали Директиве Европейского парламента и Совета от 22 сентября 2010 г. «О защите животных, которых используют для научных целей» (2010/63/EU). Животные были разделены на две группы: первая (контрольная) – интактная (n=20) и вторая (опытная) –

крысы (n=30) с однократным внутрибрюшинным введением уретана в дозировке 1,0 г/кг массы тела.

Животных выводили из эксперимента через 1, 2 и 3 месяца с момента парентерального введения уретана. Объект исследования – тимус крыс-самцов. Гистологические препараты изготавливали по стандартным методикам. Иммуногистохимические реакции проводили с применением моноклональных антител (МКАТ) и поликлональных антител (ПКАТ) фирмы Santa Cruze (США) и NovoCastra (Великобритания):

- 1) МКАТ к CD3 для идентификации зрелых тимоцитов;
- 2) МКАТ к CD 21 для идентификации дендритных клеток;
- 3) МКАТ к CD68 для идентификации макрофагов в структурах тимопоэтического и нетимопоэтического микроокружения долек тимуса;
- 4) ПКАТ к белку p53 для идентификации апоптотически измененных клеток в структурах дольки тимуса;
- 5) МКАТ к маркеру клеточной пролиферации Ki-67 для идентификации клеток, находящихся в митотической, G1-, S- и G2-фазах клеточного цикла.

Площадь мембранной и цитоплазматической иммуногистохимической реакции определяли посредством автоматического выделения и подсчета площади интересующего цветового спектра (окрашенного DAB) по отношению к площади всего снимка.

Полученные числовые значения переводились в процентное отношение к общей площади снимка.

Статистическая обработка полученных цифровых данных проводилась с помощью пакета программ Microsoft Office.

**Результаты.** Во время работы над исследованием было обнаружено, что однократное внутрибрюшинное введение уретана приводит к изменениям в тимусе, выявляемых иммуногистохимическими реакциями.

Через 1 месяц после внутрибрюшинного введения уретана количество CD3-положительных клеток достоверно увеличилось в 1,3 раза в корковом и мозговом веществе по сравнению с интактными крысами и составляло  $48,97 \pm 0,93\%$  ( $p=1,3861E-08$ ) и  $26,8 \pm 0,48\%$  ( $p=3,5073E-06$ ) соответственно. Через 2 месяца число CD3-положительных клеток по сравнению с предыдущим сроком достоверно снизилось на 17% в корковом веществе и увеличилось на 10% в мозговом веществе, а через 3 месяца достоверно уменьшилось в корковом веществе на 15%, увеличилось в мозговом веществе на 6% и составляло  $34,7 \pm 0,18\%$  ( $p=1,5432E-13$ ) и  $31,6 \pm 0,2\%$  ( $p=1,7376E-06$ ) соответственно.

Количество дендритных клеток в корковом и мозговом веществе дольки тимуса через 1 месяц после введения уретана распределено равномерно, при этом максимальная концентрация клеток располагалась в кортико-медуллярной зоне и составляла  $13 \pm 0,1\%$ , через 2 месяца – равномерно увеличилось в корковом  $1,11 \pm 0,03\%$  ( $p=6,3414E-07$ ) и мозговом  $1,11 \pm 0,02\%$  ( $p=7,1023E-08$ ) веществе дольки тимуса, при этом максимальная концентрация клеток сохранялась в кортико-медуллярной зоне и составляла

15±0,1%, через 3 месяца количество дендритных клеток в корковом и мозговом веществе дольки тимуса увеличилось в 1,2 раза – 1,42±0,1% (p=0,01081653) и 1,22±0,04% (p=0,04308169), при этом максимальное скопление клеток также сохранялось в кортико-медуллярной зоне.

При иммуногистохимической обработке срезов тимуса антителами к CD68 через 1 месяц после парентерального введения уретана выявляли небольшое увеличение количества макрофагов в корковом веществе тимуса в 1,7 раза – 0,57±0,02% (p=5,561E-06) и мозговом веществе – в 1,3 раза 0,54±0,02% (p=0,00034504) по сравнению с контрольной группой. Через 2 месяца выявляли небольшое увеличение количества макрофагов в корковом и мозговом веществе доли тимуса, составляя 0,62±0,04% и 0,6±0,04% (p=0,00711751) соответственно.

Через 3 месяца определяли достоверное увеличение количества макрофагов в корковом веществе в 1,5 раза – 0,92±0,12% (p=2,3968E-18).

Реакция к маркеру апоптоза p53 у крыс через 1 месяц после инъекции уретана практически не отличалась от реакции у интактных животных, через 2 месяца экспрессия белка p53 увеличилась в 1,5 раза как в корковом, так и в мозговом веществе и равна 0,71±0,003% (p=3,3455E-12) и 0,3±0,004% (p=2,7949E-08) соответственно, через 3 месяца – снизилась в корковом веществе в 1,4 раза, в мозговом веществе, наоборот, увеличилась в 1,3 раза.

При обработке срезов тимуса маркером Ki-67 через 1 месяц после введения уретана ядерная реакция увеличивалась в 1,5 раза в клетках коркового вещества и составила 55,93±0,47% (p=4,0089E-16), мозговом веществе, наоборот, снижалась в 1,7 раза – 7,16±0,3% (p=2,3992E-08), через 2 месяца клеточная пролиферация увеличилась на 5% в клетках коркового вещества и составила 58,38±0,29% (p=0,00037931), в мозговом веществе – в 1,7 раза и равна 8,2±0,06% (p=0,0033918), через 3 месяца показатель клеточной пролиферации снизился в клетках коркового вещества и составил 56,17±0,15% (p=3,0945E-06), в мозговом веществе, наоборот, увеличился на 23%.

**Выводы.** Наблюдаемые изменения количества CD3-положительных клеток могут свидетельствовать об усилении процессов тимопоэза, а затем о миграции зрелых лимфоцитов на периферию, развитии инволюции, а также о возможном токсическом действии развивающейся опухоли на костный мозг, что приводит к нарушению поступления клеток-предшественников в тимус.

Эти изменения подтверждаются увеличением показателей клеточной пролиферации и экспрессии белка апоптоза p53. Ген p53 и кодируемый им белок регулируют апоптоз и проводят контроль за состоянием ДНК.

В случае повреждения ДНК клетки данный ген стимулирует репарацию ДНК, а если это невозможно, то происходит запрограммированная гибель клеток путем апоптоза. Увеличение числа макрофагов и дендритных клеток также свидетельствует о развитии акцидентальной инволюции тимуса.

## **Литература**

1. Gonzalez, H., Hagerling C., Werb Z. Roles of the Immune System in cancer: from Tumor Initiation to Metastatic Progression. *Genes & Development*. 2018 Oct 1; 32(19-20): 1267–84. doi: 10.1101/gad.314617.118
2. Radwan, E., Ali M., Faied SMA., Omar HM., Mohamed WS., Abd-Elghaffar SK., et al. Novel therapeutic regimens for urethane-induced early lung cancer in rats: Combined cisplatin nanoparticles with vitamin-D3. *IUBMB Life*. 2020 Dec 17;73(2):362–74. doi: 10.1002/iub.2432
3. Zheng, J, Guo X., Nakamura Y., Zhou X., Yamaguchi R., Zhang J, et al. Overexpression of PRDX4 Modulates Tumor Microenvironment and Promotes Urethane-Induced Lung Tumorigenesis. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. 2020 Dec 28; 2020:1–11. doi: 10.1155/2020/8262730

*М.Л. Бугрова*

## **ВЛИЯНИЕ СОЛЕВОЙ НАГРУЗКИ НА СОДЕРЖАНИЕ НАТРИЙУРЕТИЧЕСКИХ ПЕПТИДОВ В ПРАВОМ ПРЕДСЕРДИИ И В ПЛАЗМЕ КРОВИ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ**

*ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет»,  
г. Нижний Новгород, Россия*

*В работе представлено исследование влияния солевой нагрузки на содержание предсердного и мозгового натрийуретических пептидов в плазме и в гранулах кардиомиоцитов крыс. Методика работы заключается в количественном анализе иммуномеченных гранул секреторных кардиомиоцитов правого предсердия и иммуноферментном анализе плазмы экспериментальных животных. Контингент испытуемых белые аутбредные Wistar крысы самцы массой 280-300г в количестве 21 животных. Основные результаты работы показали различную реакцию натрийуретических пептидов на солевую нагрузку в течение эксперимента, что отражалось в разной динамике их концентрации в плазме крови и интенсивности гранулообразования в кардиомиоцитах.*

**Ключевые слова:** предсердный и мозговой натрийуретические пептиды, солевая нагрузка

*M.L. Bugrova*

## **THE EFFECT OF SALT LOADING ON THE CONTENT OF NATRIURETIC PEPTIDES IN THE RIGHT ATRIUM AND IN BLOOD PLASMA IN THE EXPERIMENT**

*The paper presents a study of the effect of salt load on the content of atrial and brain natriuretic peptides in plasma and granules of rat cardiomyocytes. The method of the work consists of the quantitative analysis of immuno-labeled granules of secretory cardiomyocytes of the right atrium and immunoassay analysis of plasma of experimental animals. The contingent of subjects is white outbred Wistar male rats weighing 280-300g, 21 animals. The main results of the study showed a different reaction of natriuretic peptides to salt load during the experiment, which was reflected in the different dynamics of their plasma levels and the intensity of formation in cardiomyocytes.*

**Keywords:** atrial and brain natriuretic peptides, salt loading.

**Введение.** Предсердный (ПНП) и мозговой (МНП) натрийуретические пептиды – активные представители семейства сердечных гормонов, вызывающие гипотензивный эффект за счет повышения диуреза и натрийуреза и через подавление ренин-ангиотензин-альдостероновой системы [2]. Пептиды имеют сходный механизм действия, тем не менее, есть и различия, поэтому с точки зрения практической и научной значимости очень важно одновременно исследовать ПНП и МНП. В настоящее время активно изучается взаимосвязь артериального давления (АД) с солевой нагрузкой. Солевой дисбаланс является одной из причин развития артериальной

гипертензии. Изучение натрийуретических пептидов при солевой нагрузке вносит вклад в понимание патогенеза данного заболевания [1,3].

**Цель** – исследование влияния солевой нагрузки на содержание предсердного и мозгового натрийуретических пептидов в гранулах секреторных кардиомиоцитов и в плазме крови у крыс.

**Материалы и методы.** Эксперименты проведены на белых аутбредных самцах крыс линии Wistar массой 280–300 г (n=21). Все животные во время эксперимента получали стандартный рацион, имели свободный доступ к корму и воде. Раствор NaCl вводили per os в дозе 1 г/кг массы тела на протяжении 14 суток (n=7) и 28 суток (n=7). Измеряли артериальное давление (АД) неинвазивным способом с помощью прибора LE5001 NonInvasive Blood Pressure Meter (Panlab), используя хвостовую манжету. Электронно-микроскопический анализ ткани правого предсердия интактных и экспериментальных животных проводили по стандартной методике. Клеточную локализацию натрийуретических пептидов (ПНП и МНП) выявляли на ультратонких срезах с помощью поликлональных антител (Rabbit anti-Atrial Natriuretic Factor (1-28) (rat), Rabbit anti-Brain Natriuretic Peptide-32 (Rat), Peninsula Laboratories, LLC, Bachem). Считали гранулы 2-х типов в полях зрения 38x38мкм<sup>2</sup>: А-типа с хорошо визуализируемой мембраной («осуществляющие накопление и хранение пептида»), и гранулы В-типа с нечеткой мембраной («выделяющие гормон в саркоплазму»). Определяли концентрацию пептидов в плазме крови при помощи ИФА-наборов SEA225Ra и SEA541Ra (Cloud-clone Corp). Для оценки достоверности данных применяли тест Манна-Уитни и критерий Уилкоксона.

**Результаты и обсуждение.** Через 14 дней солевой нагрузки уровень артериального давления (АД) у животных достоверно не изменялся. Через 28 суток эксперимента выявили снижение АД на 21% по сравнению с исходными значениями.

Электронно-микроскопический анализ показал, что через 14 суток солевой нагрузки происходит увеличение количества гранул с ПНП: А – типа на 79%, В – типа на 128%, по сравнению с интактной серией. Через 28 суток эксперимента количество гранул А-типа снизилось, но оставалось на 33% выше показателя интактных животных; число В – гранул возросло и было на 147% больше интактного показателя. Таким образом, выявлено увеличение образования и выделения ПНП в гранулах секреторных кардиомиоцитов. При этом плазменная концентрация пептида через 14 дней солевой нагрузки снизилась в 5 раз по сравнению с исходной. Через 28 суток по показателям животные разделились на 2 группы: в одной уровень ПНП в плазме так и сохранялся на низком уровне, в другой группе – восстанавливался до исходного значения.

Исследование МНП показало следующую картину. Через 14 суток солевой нагрузки выявили уменьшение количества гранул с пептидом: А – типа на 60%, В – типа на 52%, что свидетельствовало о снижении гранулообразования и выделения МНП. Через 28 дней эксперимента

количество гранул с пептидом резко возросло: А-типа на 78% выше интактных животных; число В – гранул на 61% больше интактного показателя. По-видимому, произошла активация гранулообразования МНП в ответ на длительную солевую нагрузку. При этом концентрация пептида в плазме через 14 суток эксперимента снижалась на 33%, через 28 суток – восстанавливалась до исходного уровня.

**Заключение.** Таким образом, в течение эксперимента мы наблюдали разную реакцию ПНП и МНП на солевую нагрузку. В то же время, изменения количественных показателей пептидов продемонстрировало формирование адаптационных механизмов к высокому содержанию соли. Нами показано, что система натрийуретических пептидов в данных условиях изменяется обратимо, а кардиомиоциты правого предсердия сохраняют способность реагировать на специфические регуляторные сигналы. Интересно отметить, что увеличение содержания пептидов в плазме и/или гранулообразования в кардиомиоцитах не были связаны с повышением уровня АД.

### **Литература**

1. Бугрова, М.Л. Образование и выведение предсердного натрийуретического пептида в секреторных кардиомиоцитах при экспериментальной гипертонии / М.Л. Бугрова, М.В. Галкина // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2020. - №2. – С. 152-155.
2. Goetze, J.P. Cardiac natriuretic peptides / J.P. Goetze, B.G. Bruneau, H.R. Ramos, T. Ogawa, M.K. de Bold and A.J. de Bold // Nature Reviews | Cardiology. - 2020. - Nov; Vol. 17(11). – P. 698-717.
3. Samada, M. Natriuretic Peptides as Biomarkers: Narrative Review and Considerations in Cardiovascular and Respiratory Dysfunctions / M. Samada, S. Malempatia, C. Restinia // Yale Journal of Biology and Medicine. – 2023. – Vol. 96. – P. 137-149.

С.В. Буданова<sup>1</sup>, Ю.В. Вертинская<sup>2</sup>, З.Н. Брагина<sup>2</sup>, С.А. Шестопалов<sup>1</sup>

## НЕЗРЕЛАЯ ТЕРАТОМА ПИНЕАЛЬНОЙ ОБЛАСТИ, СЛУЧАЙ ИЗ ПРАКТИКИ

<sup>1</sup> УЗ «Городское клиническое патологоанатомическое бюро»,  
г. Минск, Беларусь

<sup>2</sup> УО «Белорусский государственный медицинский университет»,  
г. Минск, Беларусь

*Аннотация.* В работе представлен редкий случай незрелой тератомы пинеальной области с описанием некоторых гистологических особенностей исследованного операционного материала.

**Ключевые слова:** зрелая и незрелая тератома.

S.V. Budanova, Y.V. Vertinskaya, Z.N. Bragina, S.A. Shestopalov

## IMMATURE TERATOMA OF THE PINEAL REGION, A CASE FROM PRACTICE

*Abstract.* The paper presents a rare case of immature teratoma of the pineal region with a description of some histological features of the examined surgical material.

**Keywords:** mature and immature teratoma.

**Актуальность.** Герминогенные (герминоклеточные) опухоли – это опухоли, происходящие из недифференцированных зародышевых клеток, обладающих плюрипотентностью, то есть способностью служить источником для развития всех тканевых и органоидных структур в человеческом организме. Располагаются как в половых железах, так и экстрагонадно. Экстрагонадные опухоли наблюдаются достаточно редко и могут обнаруживаться в средостении, крестцово-копчиковом отделе, забрюшинном пространстве, головном мозге (шишковидном теле, гипофизе). Для центральной нервной системы (ЦНС) герминогенные опухоли являются очень редкой группой новообразований. Одну из подгрупп герминогенных опухолей ЦНС представляют тератомы, частота встречаемости 0,3–0,6 % от всех первичных внутричерепных новообразований у взрослых и 3-4 % у детей. Врожденные случаи, как правило, заканчиваются летальным исходом [1]. Тератомы головного мозга чаще всего клинически проявляются у пациентов в возрасте 10-20 лет. Тератомы пинеальной области чаще встречаются у мужчин, а крестцово-копчиковые тератомы – у женщин. Клиническая картина тератом неспецифична и зависит от локализации и размера новообразования.

Морфологически тератомы подразделяют на зрелые, незрелые и тератомы со злокачественной трансформацией. Наиболее распространенным



подтипом является зрелая тератома, она содержит хорошо дифференцированные, зрелые тканевые элементы. Отличительной особенностью незрелой тератомы является наличие ткани, подобной эмбриональной. Тератомы редкой группы со злокачественной трансформацией имеют злокачественный компонент, такой как карцинома, саркома или примитивная нейроэктодермальная опухоль [2]. Предполагается, что тератомы, содержащие ткани, полученные из всех трех слоев зародышевых клеток, возникают в результате неправильного размещения или дефектной миграции плюрипотентных зародышевых клеток.

**Цель исследования:** определить морфологические особенности незрелой тератомы пинеальной области, имеющие значение для постановки диагноза.

**Материалы и методы исследования.** Материалом для исследования послужила опухолевая ткань пинеальной области головного мозга, взятая у пациента мужского пола 20 лет, находившегося на лечении в стационаре г. Минска с клиническим диагнозом: «Объемное образование пинеальной области». Операционный материал, обозначенный как «опухоль», представлял собой фрагменты опухолевой ткани неправильной формы, общим объемом 3,5 см<sup>3</sup>, на разрезе однородного красно-коричневого цвета. Гистологические срезы были окрашены гематоксилин-эозином и исследованы путем световой микроскопии.

**Результаты.** В микропрепаратах на серийных срезах были представлены ткани головного мозга с очагами незрелой нервной ткани (рис. 1) с нейроэктодермальными каналцами и плохо сформированными розетками, выстланными митотически активными гиперхромными клетками (рис. 2), с наличием крупных желез, выстланных бокаловидными клетками (железы кишечного типа), реснитчатым (респираторного типа) и плоским эпителием (рис. 3), участки примитивного мезенхимального строения, гладкомышечная ткань, очагово наблюдалось отложение кальция в виде псаммомных телец (рис. 4), отмечалась тканевая дезорганизация и потеря созревания респираторного эпителия и хрящевой ткани (рис. 5). В представленном образце не было обнаружено злокачественных компонентов. Учитывая локализацию опухоли, дифференциальная диагностика проводилась с еще одной редкой опухолью этой локализации – опухолью зачатка шишковидной железы, которая также в своем строении имеет нейроэпителиальную и эктомезенхимальную дифференцировку, но отличается наличием пигментированного эпителия и отсутствием энтодермального компонента (ткань легких/гастроинтестинального тракта) и кожных дериватов (придатки кожи). Таким образом описанная морфологическая картина соответствует незрелой тератоме.

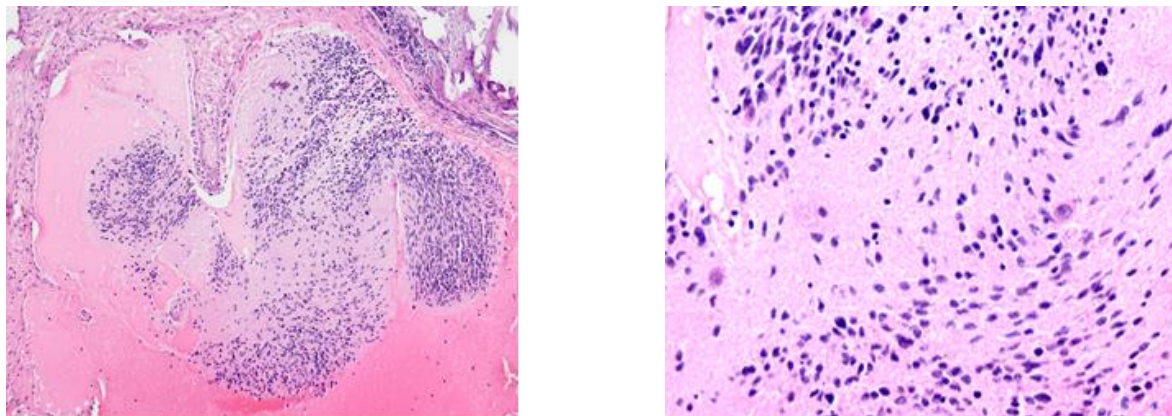


Рис. 1. Незрелый нейроэпителиальный компонент. Примитивный нейроэпителий, представлен более высокой плотностью клеток с наличием незрелых нейронов (гематоксилин-эозин).

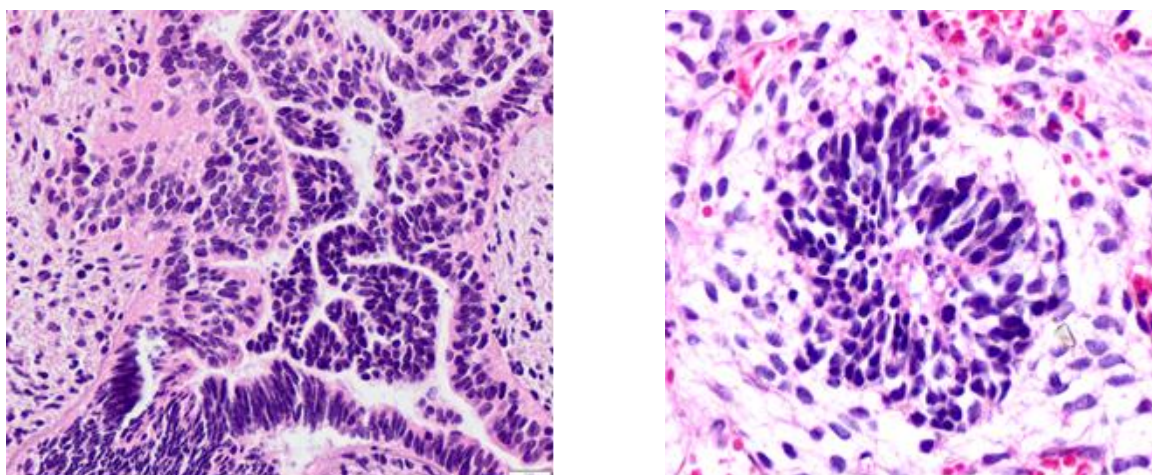


Рис.2. Незрелые элементы нейроэктодермального происхождения с канальцами и плохо сформированными розетками с митотической активностью (гематоксилин-эозин).

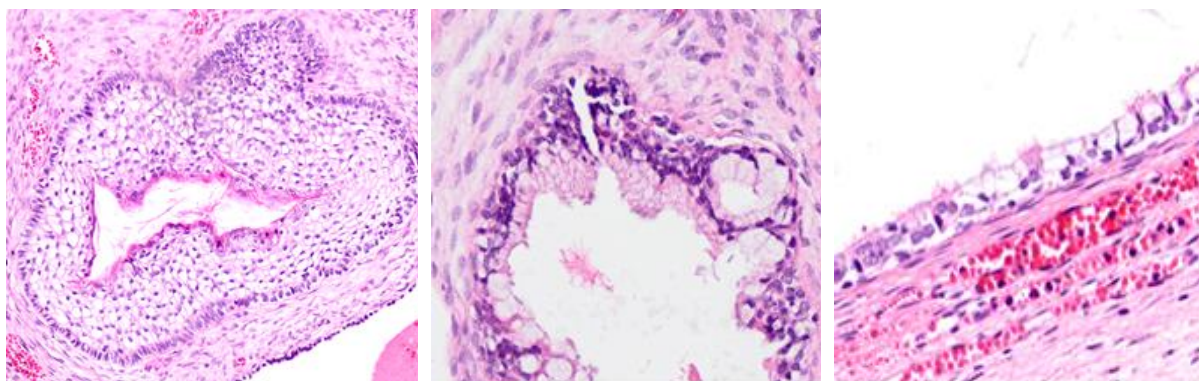


Рис.3. Плоскоклеточный и железистый эпителий (кишечный и респираторный), (гематоксилин-эозин).

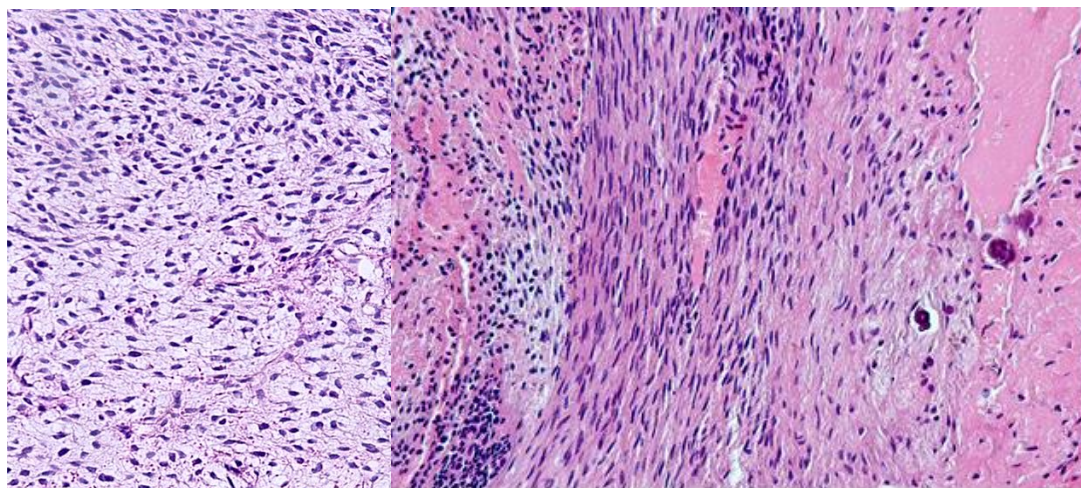


Рис.4. Участок показывающих примитивную мезенхимальную морфологию (слева) и зрелую гладкомышечную ткань, наличие кальцинатов (справа) (гематоксилин-эозин).

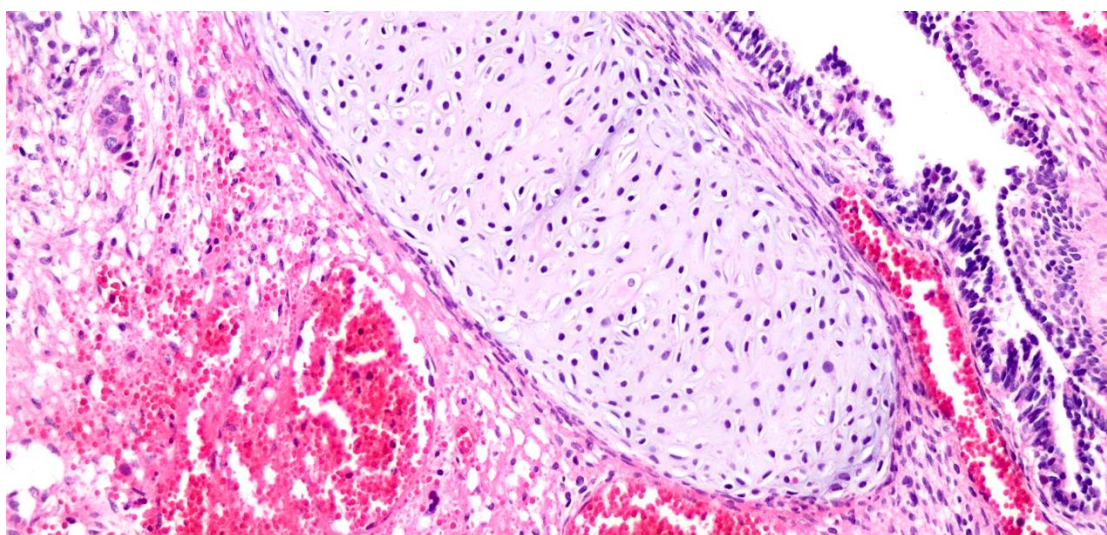


Рис.5. Тканевая дезорганизация и потеря созревания респираторного эпителия и хряща (гематоксилин-эозин).

**Выводы.** В постановке диагноза и проведении дифференциальной диагностики тератомы пинеальной области важную роль играет выявление в материале различной пропорции компонентов, происходящих из всех трех (или хотя бы 2-х) зародышевых листков, т.е. эктодермы, энтодермы и мезодермы. Примитивные нейроэктодермальные структуры и строма, напоминающая эмбриональную мезенхиму, повышение митотической активности и увеличение количества клеток апоптоза являются наиболее характерным компонентом для постановки диагноза незрелой тератомы. Отсутствие пигментированного эпителия исключает диагноз опухоли зачатка шишковидной железы.

Таким образом, тактика лечения напрямую зависит от морфологического заключения. Только после тщательного

патологоанатомического исследования операционного материала можно сделать окончательное заключение о зрелости тератомы.

### **Литература**

1. WHO Classification of Tumours. Central Nervous System. – 5th edition. – Lyon: IARC, 2021. – P. 381-390.
2. Burger, Peter C. Diagnostic Pathology. Neuropathology / Burger, Peter C. [et al] // Amirsys Inc, 2011. – P. 800.

*А.С. Булавская<sup>1</sup>, Э.А. Надыров<sup>1</sup>, Н. А. Трушель<sup>2</sup>*

## **МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОРОНКИ МАТОЧНЫХ ТРУБ У ПЛОДОВ И ДЕТЕЙ ПЕРВОГО ГОДА ЖИЗНИ**

*<sup>1</sup>УО «Гомельский государственный медицинский университет»*

*г. Гомель, Беларусь*

*<sup>2</sup>УО «Белорусский государственный медицинский университет»*

*г. Минск, Беларусь<sup>2</sup>*

*В статье представлены особенности развития воронки маточной трубы, выполняющей важную роль в захвате яйцеклетки и транспорте её в матку. Установлены морфометрические характеристики оболочек стенки воронки маточной трубы, а также гистологические особенности слизистой у плодов в позднем плодном периоде онтогенеза и у детей грудного возраста.*

**Ключевые слова:** *маточная труба, воронка маточной трубы, эпителий маточной трубы, грудной возраст, поздний плодный период*

*A.S. Bulavskaya, E.A. Nadyrov, N.A. Trushel*

## **MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF THE FALLOPIAN TUBE FUNNEL IN FETUSES AND INFANTS**

*The article presents the features of the development of the fallopian tube funnel, which plays an important role in capturing the egg and transporting it to the uterus. Morphometric characteristics of the membranes of the fallopian tube funnel wall, as well as histological features of the mucous membrane in fetuses in the late fetal period of ontogenesis and in infants, have been established.*

**Keywords:** *fallopian tube, fallopian tube funnel, fallopian tube epithelium, infancy, late fetal period*

**Актуальность:** В современной медицине большое внимание исследователей устремлено на изучение возрастных морфологических особенностей органов человека [1, 3]. Неизменно повышается научный интерес к детскому возрасту, что обусловлено формированием хронических заболеваний в этот период [2]. В современной научной литературе имеется достаточное количество исследований, посвященных особенностям закладки и развития маточных труб в целом [1]. Однако детального исследования, освещающего морфометрические особенности оболочек воронки маточных труб в позднем плодном периоде онтогенеза и у детей первого года жизни, крайне мало, что и послужило целью данного исследования.

**Цель:** провести сравнительное исследование морфометрических особенностей воронки маточных труб у плодов в позднем плодном периоде и детей первого года жизни.

**Материалы и методы исследования:** Материалом для исследования послужили маточные трубы (аутопсийный материал) 5 плодов 37-40 недель внутриутробного развития и 5 девочек в возрасте от 0 до 1 года, умерших от

причин, не связанных с патологией половых органов и пороков развития. Материал был получен в соответствии с Законом Республики Беларусь №55-3 от 12.11.2001 «О погребении и похоронном деле» из служб патологоанатомических и судебных экспертиз г. Гомеля и г. Минска.

Материал был изучен макро-микроскопически. Воронки маточных труб были взяты для гистологического исследования. Далее образцы фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина и проводили по батарее спиртов с возрастающей концентрацией. Затем материал заливали в парафин и изготавливали срезы толщиной 3-4 мкм, которые окрашивали гематоксилином-эозином. Морфометрическим методом были установлены линейные размеры основных структурных компонентов стенок воронок маточных труб. Статистическую обработку проводили с использованием пакета статистических программ GraphPad Prism 8.0. Проверка нормальности распределения проводилась с использованием критерия Шапиро-Уилка. В случаях нормального распределения данные были представлены в виде среднего значения (M) и стандартного отклонения (SD), при числовых значениях, отличающихся от нормального распределения признаков – в виде медианы (Me) и интерквартильного размаха [Q1; Q3].

**Результаты:** при макроскопическом исследовании было установлено, что воронки маточных труб плодов 37-40 недель внутриутробного развития (ВР) и детей грудного возраста имели белесоватый цвет, были покрыты брюшиной со всех сторон, имели куполообразную форму и оканчивались выростами (фимбриями). Количество фимбрий у плодов варьировало от 4 до 5, одна из которых была более выраженной. У детей первого года жизни количество фимбрий было от 4 до 6. Морфометрические показатели воронок маточных труб представлены в таблице 1.

Таблица 1  
Морфометрические показатели оболочек воронок маточных труб у плодов 37-40 недель ВР и детей первого года жизни (мкм)

Показатель	Возраст плодов и новорожденных		p
	37-40 недель ВР	0-1 год	
Толщина стенки	516,1±251,4	687,7±161,6	p=0,034
Толщина слизистой оболочки	247,4±131,8	239,3 [107,01; 590,4]	p=0,486
Толщина эпителиального слоя	11,94±3,23	12,91±2,06	p=0,336
Толщина мышечной оболочки	71,14 [31,89; 125,7]	64,75 [57,89; 229,5]	p=0,112
Толщина адвентициальной оболочки	374,5±182,3	303,02 [141,2; 577,1]	p=0,999

Сравнительный анализ полученных в ходе исследования морфометрических показателей (толщина стенки, слизистой оболочки, мышечной оболочки и серозной оболочки) воронок маточных труб у плодов

37-40 недель и детей первого года жизни выявил, что толщина стенки воронки маточной трубы плодов 37-40 недель ВР была равна  $516,1 \pm 251,4$  мкм и увеличилась у детей первого года жизни, и составила  $687,7 \pm 161,6$  мкм, что было статистически значимо ( $p=0,034$ ). При сравнении показателей толщины слизистой оболочки, мышечной оболочки, серозной оболочки и эпителиального слоя слизистой оболочки у плодов 37-40 недель и детей грудного возраста статистически значимых различий выявлено не было ( $p>0,05$ ).

Гистологически воронка маточных труб у плодов 37-40 недель ВР состояла из 3 оболочек: слизистой, мышечной и серозной. Слизистая оболочка формировала многочисленные тройничные и четвертичные складки и включала эпителий и собственную пластинку. Эпителий был представлен однослойным многоядерным реснитчатым эпителием, который включал 3 вида клеток: реснитчатые, секреторные и вставочные. Среди клеток эпителия значительная доля приходилась на реснитчатые клетки, меньше было секреторных, иногда отмечалось наличие вставочных клеток, ядра которых локализовались у базальной мембраны. Собственная пластинка состояла из рыхлой волокнистой соединительной ткани (РВСТ), включала сосуды микроциркуляторного русла (МЦР), фибробласты и единичные лимфатические капилляры. Мышечная оболочка была представлена 2 слоями гладких миоцитов: внутренним циркулярным слоем и, отделённым прослойкой соединительной ткани, слабо выраженным наружным, имеющим косопроходное расположение гладкомышечных клеток. Серозная оболочка представляла собой тонкий слой РВСТ, с расположенным снаружи мезотелием.

У детей грудного возраста воронка маточных труб была представлена теми же 3 оболочками. Эпителий был представлен многорядным реснитчатым, при этом увеличивалось количество реснитчатых и вставочных клеток в сравнении с плодным периодом. В собственной пластинке слизистой оболочки было меньшее количество сосудов МЦР, в сравнении с воронкой плодов 37-40 недель, но при этом количество фибробластов было несколько больше. Мышечная оболочка также состояла из 2 слоев гладких миоцитов. Серозная оболочка по своему гистологическому строению не отличалась от таковой в предыдущем сроке наблюдения.

**Заключение:** Проведенное исследование показало, что толщина стенки воронки маточной трубы нарастала от позднего плодного периода к грудному возрасту.

При сравнительном анализе особенностей гистогенеза эпителиального слоя слизистой оболочки маточной трубы детей первого года жизни и плодов 37-40 недель выявлено увеличение количества реснитчатых и вставочных клеток, а также внутриэпителиальных лимфоцитов.

## **Литература**

1. Баландина, И.А. Морфометрическая характеристика наружного диаметра воронки маточных труб в разные периоды жизни рожавших женщин / И. А. Баландина, С.В. Снигирева // Сибирский научный медицинский журнал. – 2022. – № 42(2). С. 33-38.
2. Коломацкая, В. В. Выявление патологии органов репродуктивной системы у детей раннего и дошкольного возраста на амбулаторном приеме у педиатра / В. В. Коломацкая, В. С. Леднёва // Лечащий врач. – 2023. – №6 (26). – С. 16-19.
3. Sarada, T. A study of morphometric variations of fallopian tube in female foetuses / Toleti Sarada, Geetha Devi Venkatanaga Karey, Raja Madhava Rayudu // International Journal of Research in Medical Sciences. – 2015. – №3 (5). – С. 1041-1045.



В.Г. Бычков<sup>1</sup>, Т.В. Чирятева<sup>1</sup>, Е.Д. Хадиева<sup>2</sup>, С.Д. Лазарев<sup>1</sup>, В.П. Мишагин<sup>1</sup>,  
О.В. Галенко<sup>1</sup>, Е.В. Ионина<sup>1</sup>, О.Н. Тверскова<sup>1</sup>, О.В. Платицина<sup>1,3</sup>, В.В. Глебов<sup>1</sup>

## СЕКРЕТОМ ОПИСТОРХИСА КОШАЧЬЕГО – УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ИНИЦИАТОР СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК ХОЗЯЕВ

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Тюменский Государственный медицинский университет»,  
г. Тюмень, Россия

<sup>2</sup>БУ ХМАО-Югры «Окружная клиническая больница»,  
г. Ханты-Мансийск, Россия

<sup>3</sup>ГАУЗ ТО «МКМЦ «Медицинский город», Патологоанатомическое бюро,  
г. Тюмень, Россия

*Аннотация:* на экспериментальном и клиническом материалах показана способность секрета описторхиса кошачьего инициировать стволовые клетки хозяев к пролиферации и дифференцировке. В печени формируются структуры ГЦД, ХЦД, неоангиогенез и др. Эффект в поджелудочной железе характеризуется формированием новых инкреторных островков, а в почках – клубочков. Выявленный впервые феномен инициации СК после синтеза секрета паразита может применяться в стимуляции регенераторных процессов органов и тканей.

**Ключевые слова:** описторхоз, стволовые клетки, инициация, дифференцировка.

V.G. Bychkov, T.V. Chiryateva, E.D. Khadieva, S.D. Lazarev, V.P. Mishagin,  
O.V. Galenko, E.V. Ionina, O.N. Tverskova, O.V. Platitsina, V.V. Glebov

## THE SECRETOME OF OPISTHORCHIS FELINEUS IS A UNIVERSAL INITIATOR OF HOST STEM CELLS

*Experimental and clinical materials have demonstrated the ability of the Opisthorchis felineus secretome to initiate host stem cells to proliferation and differentiation. In the liver, the structures of hepatocellular differon, cholangiocellular differon, neoangiogenesis, etc. are formed. The effect in the pancreas is characterized by the formation of new endocrine islets, and in the kidneys – glomeruli. The phenomenon of initiation of stem cells after synthesizing the parasite's secretome, discovered for the first time, can be used to stimulate the regenerative processes of organs and tissues.*

**Keywords:** opisthorchiasis, stem cells, initiation, differentiation.

**Актуальность.** При длительном изучении паразита *Opisthorchis felineus* и описторхоза как болезни, особенно суперинвазионной формы, удалось установить, что у паразита сформировался комплекс адаптивных механизмов для сохранения и продолжения вида. Одним из главных этого комплекса является инициация стволовых клеток к пролиферации и дифференцировке для обеспечения нутритивного доминантного инстинкта [1].

В последние годы выяснен субстрат описторхисов, сигнальные молекулы которого взывают инициаторный эффект [2].

Одной из задач современных ученых, занимающихся регенеративной медициной, является выявление возможности индуцирования региональных стволовых клеток к доброкачественной пролиферации и дифференцировке. Следует отметить, что определенных результатов в этом направлении удалось достигнуть: разработан способ инициации стволовых клеток кожи и печени сирийских хомяков посредством влияния секрета *Opisthorchis felineus* и никелида титана [3].

**Цель исследования.** Выявить ресурсный потенциал ткани хозяев при суперинвазионном описторхозе (СО).

**Материалы и методы.** Экспериментальное исследование выполнили на сирийских хомяках (n = 275) массой 96,6 - 110,3 г. Суперинвазионную форму описторхоза создавали путем заражения 50 метацеркариями *Opisthorchis felineus*, суперинвазия 50 личинками на 16 сутки после первичной инвазии. На фоне СО проводили частичную гепатэктомию по G.M. Higgins, K.M. Anderson, 1931. Под эфирным наркозом хомякам при СО в диафизе бедренных костей зубо-врачебным бором №1 наносили дефект, достигающий костномозгового канала. В клинике наблюдали течение диафизарных переломов у лиц с СО (n=353) и без инвазии (n=68).

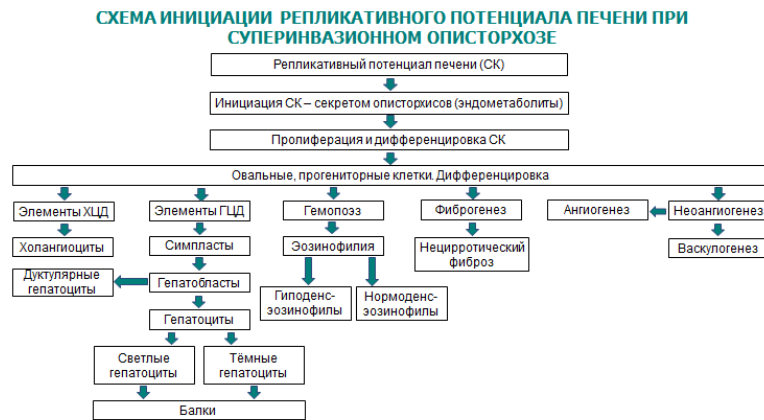
Поджелудочную железу (n = 65) при суперинвазионном описторхозе (СО) изучали у лиц, погибших от случайных причин в условиях гиперэндемического очага описторхоза. Анализ препаратов проводили после использования гистологических, гистохимических, иммуногистохимических, ультраструктурных и статистических методов: окраски гематоксилином и эозином, по Ван Гизону, N.C. Foot, Н.З. Слинченко, В.А. Самсонову, В.В. Куприянову; ставили ШИК-реакцию, ИГХ-реакция с антителами к Ki-67, c-Kit, Oct-4, CD117, CD34, инсулину, хромогранину А, α-фетопротеину. Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием программ Statistica 13,6 (StatSoft Ins). Достоверность результатов оценивали с помощью критерия Стюдента.

**Результаты:** В печени в различные сроки инвазии выявлена выраженная пролиферация стволовых клеток (СК) на всей территории органа: овальные, прогениторные клетки и другие элементы. После частичной гепатэктомии на фоне СО после 16 суток наблюдается дифференцировка СК в элементы холагиоцеллюлярного дифферона (ХЦД), преимущественно в перипортальной зоне и строме органа; одновременно СК дифференцируются в элементы гепатоцеллюлярного дифферона (ГЦД) – гепатоцеллюлярного ростка (симпласты, гепатопласты, дуктулярные гепатоциты, гепатоциты). Неоангиогенез реализуется путем ангиогенеза, однако, наибольший прирост сосудов осуществляется путем васкулогенеза: источник – СК печени.

Было отмечено, что при регенерации печени после резекции на фоне СО наблюдается прямой цитогенез из СК, клеток ниш СК в элементы паренхимы и стромы органа, включая васкулогенез, причем, образование сосудов опережает развитие структур ГЦД и ХЦД. СО стимулирует регенеративный

процесс: масса печени к 240 сут. превышает таковую в контрольной группе (ЧГЭ без СО) на 24,7% [4].

Схема 1.



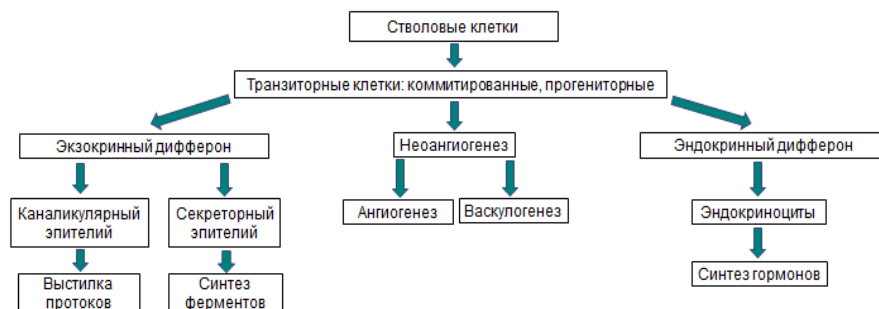
В желчном пузыре у лабораторных животных и пациентов с суперинвазионным описторхозом отмечались стереотипные пролиферативные реакции в виде аденоматозных, папилломатозных структур и дискинезия стенки пузыря.

Динамика преобразования почек у животных с СО показала пролиферацию переходного эпителия в мочевом пузыре, мочеточнике. Инициация СК в корковом слое органа завершилась формированием клубочков на 24 сутки опыта. (Патент № 2757151 от 11 октября 2021 г.)

Прослежена динамика преобразований поджелудочной железы при СО у лиц гиперэндемичных очагов (интенсивность инвазии – средняя). Отмечается инициация пролиферации СК железы и дифференцировка их по нескольким трендам: клетки экскреторного дифферона, инкреторного ростка и фиброгенеза. В результате созревания СК формировали инкреторные островки Каннаями, протоковые структуры и сосуды. Клетки новых островков синтезировали инсулин. (Патент №2748382 от 25 мая 2021 г.)

Схема 2

**ДИФФЕРЕНЦИРОВКА РЕГИОНАЛЬНЫХ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПРИ СУПЕРИНВАЗИОННОМ ОПИСТОРХОЗЕ**



Регенерация костной ткани у животных на фоне СО отличалась активизацией потенции клеток хондрогенного и остеогенного дифферонов,

что достоверно опережало регенеративный остеогенез по сравнению с контрольной группой. Заживление раневого дефекта костей у пациентов с описторхозом (СО) опережало таковой в контрольной группе на 17,5% (расчет по времени нетрудоспособности пациентов) [5].

**Заключение.** Таким образом, выявлено, что секретом описторхиса кошачьего инициирует стволовые клетки многочисленных структур хозяев: печени, поджелудочной железы, желчного пузыря, почек и др. Выявленный феномен следует учитывать и использовать при стимуляции регенераторных процессов различных органов.

### **Литература**

1. Бычков, В.Г., Хадиева Е.Д., Морозов Е.М. Лазарев С.Д., и др. Сигнальные молекулы: роль организации энергетических состояний системы «паразит-хозяин» при суперинвазионном описторхозе. // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. - 2023. – Т. 24. № 2. – С. 23-31.
2. Львова, М.Н., Дужак Т.Г., Центалович Ю.П., Катохин А.В., Мордвинов В. А. Секретом мариты печеночного сосальщика *Opisthorchis felinus*. // Паразитология. – 2014. – №48(3). – С.169-184.
3. Бычков, В.Г., Лазарев С.Д., Хадиева Е.Д., Мишагин В.П. и др. Состояние кожи сирийских хомяков при воздействии супернатанта никелида титана. Материалы VII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Челябинск, 2023. – С. 21-25.
4. Лазарев, С.Д., Бычков В.Г., Урузбаев Р.М. и др. Гиперрегенерация как механизм восстановления ткани печени после частичной гепатэктомии на фоне суперинвазионного описторхоза. Материалы VI съезда Российского общества патологоанатомов. - Новосибирск, 2022. – С. 25-27.
5. Ваулина, О.Э. Морфофункциональные параллели состояния печени и регенерация скелетных тканей при описторхозной инвазии (Клинико-экспериментальное исследование): автореф. дис. канд. мед. наук. – Тюмень, 2008. – 19 с.

Г.О. Бяшимов<sup>1</sup>, Ы.Б. Абдыев<sup>1</sup>, А. К. Усович<sup>2</sup>

## ТОПОГРАФО-АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛЕВОЙ ВЕНЕЧНОЙ АРТЕРИИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМАХ СЕРДЦА

<sup>1</sup>УО «Туркменский государственный медицинский университет  
им. М. Гаррыева», г. Ашгабат, Туркменистан

<sup>2</sup>УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов  
медицинский университет», г. Витебск, Беларусь

*В работе изучались особенности индивидуального строения левой венечной артерии сердца в норме. С помощью макро и микроскопического препарирования и рентгенологических методов у 30 исследованных сердец людей в возрасте от 40 до 80 лет, умерших от патологии, не связанной с сердечно-сосудистой системой, были изучены локализация, субэпикардальное распределение, ветвление и морфометрические характеристики левой венечной артерии.*

**Ключевые слова:** левая и правая венечные артерии, формы сердца, типы кровоснабжения сердца.

G.O. Byashimov, Y.B. Abdyev A.K. Usovich

## TOPOGRAPHIC AND ANATOMICAL FEATURES OF THE LEFT CORONARY ARTERY IN VARIOUS FORMS OF THE HEART

*The work studied the features of the individual structure of the normal left coronary artery of the heart. Using macro and microscopic dissection and x-ray methods, the localization, subepicardial distribution, branching and morphometric characteristics of the left coronary artery were studied in 30 studied hearts of people aged 40 to 80 years who died from pathologies not related to the cardiovascular system.*

**Keywords:** left and right coronary arteries, shapes of the heart, types of blood supply to the heart.

**Актуальность.** Со второй половины XX века сердечно-сосудистые заболевания получили широкое распространение во всем мире. С каждым годом увеличивается количество людей, страдающих этими заболеваниями. Согласно данным, предоставленным Всемирной организацией здравоохранения, число людей, умерших от сердечно-сосудистых заболеваний в 2020 году во всем мире, достигло 25 миллионов, половина из них была вызвана ишемической болезнью сердца. Именно поэтому нарушение кровообращения сердца становится одной из актуальных проблем здравоохранения и современной медицинской науки. Несмотря на многовековую историю изучения сердца как важнейшего органа коррекция нарушений коронарного кровообращения до сих пор остается одной из главных проблем ученых и врачей [3,4,6]. Конкретный ответ на многие вопросы о кровоснабжении сердца и вариантах строения коронарных артерий,

форме сердца, архитектоника сосудов до сих пор до конца не решен. Разные виды (варианты) строения артерий сердца, а также их взаимное расположение, диаметры создают определенные трудности при проведении кардиохирургических операций и катетеризации сосудов (коронарография, стентирование) [1,3,5]. Согласно информации, представленной в научных источниках, ангиоархитектоническое строение венечных артерий индивидуально для каждого человека, как и отпечатки пальцев. Поэтому практикующие кардиологи доказывают, что не бывает двух одинаковых инфарктов. Все это обосновывает важность знания хирургической анатомии венечных артерий, что позволит повысить эффективность хирургического лечения больных с аномалиями и сужениями коронарных артерий при ишемическом поражении сердца [2,6]. На топографо-анатомические и морфометрические показатели коронарных артерий также влияет форма сердца.

**Материалы и методы.** Для изучения ангиоархитектоники левой венечной артерии и ее топографо-анатомических особенностей при разных типах сердца применяли антропометрические, рентгеноанатомические исследования и методы анатомического препарирования. Для определения типов полученных сердец использовали метод, предложенный Горячевой И.А. [2]. В этом методе длину желудочков от передней межжелудочковой борозды (U) - определяли расстоянием от венечной борозды до верхушки сердца; ширина желудочков (I) – определяется линией, проходящей через основание желудочков на уровне венечной борозды. Широтно-продольный желудочковый индекс (ШПЖИ) обследованных сердец рассчитывали по формуле  $I/U \times 100$ . После выполнения антропометрических исследований на препаратах сердца анатомически препарировали левую венечную артерию, через аорту вводили катетер до места отхождения артерии и закрепляли его. Сначала сосуды промывали теплой водой через катетер. После чего через этот катетер вводили рентгеноконтрастный материал, разработанный на кафедре (патент на изобретение № 889), и кровеносные сосуды заполнялись. Через 30 мин после перевязки артерии проведена рентгенография сердца в двух проекциях (передней и задней) на рентгеновском аппарате Сименс «mobilet mira». После на рентгеновских рисунках изучалась ангиоархитектоника кровеносной системы сердца.

**Результаты работы.** При изучении вариантной анатомии венечных артерий сердца установлено, что существует прямая зависимость между формой сердца и видом его кровоснабжения. Данные, полученные в результате исследований, были проанализированы и на основании IDGI выделены следующие типы сердца: мезовентрикулярные размеры сердца по ширине и высоте были равны (ШПЖИ - 70- 0,6), сердце имело треугольную или коническую форму; долиховентрикулярное сердце удлинено, его вертикальный размер больше ширины (ШПЖИ < 70); брахивентрикулярное сердце имеет шаровидную или равностороннюю треугольную форму, его размеры в ширине преобладают над размерами в длину (ШПЖИ >83). В

результате исследований установлено, что вариантная анатомия левой венечной артерии сердца у каждого человека различна, как и правой венечной артерии, то есть ветвление артериального ствола, угол отхождения ветвей, размеры между ними и диаметры напрямую связаны с формой сердца. В препаратах выявляется при мезовентрикулярной форме сердца - левая коронарная артерия меньше и менее развита, чем правая коронарная артерия по внутреннему диаметру. Артерия разделяется на две, а в некоторых случаях три и четыре артерии. Среди этих ветвей важны нисходящие и огибающие ветви. Передняя нисходящая ветвь является прямым продолжением левой венечной артерии, достигающей верхушки сердца. Рентгенограммы показывают, что несколько небольших ветвей тонкого диаметра отделяются от этой ветви к стенке предсердия до отделения межжелудочковых ветвей из этой ветви. Также на рентгенограммах четко определяется, что они проходят от венечной артерии влево по направлению правой задне-латеральной ветви, являющейся второй конечной ветвью правой венечной артерии, и соединяются с одноименной ветвью левой венечной артерии ниже венечного синуса, образуя замкнутое кольцо в венечной борозде. При мезовентрикулярном типе сердца, макроскопические ветви левой венечной артерии образуют соединения очень малого диаметра с ветвями правой венечной артерии в межжелудочковой перегородке. По этой причине на рентгенограммах в межжелудочковой перегородке выявляются участки с очень низкой васкуляризацией. На рентгеноангиограммах отчетливо видно, что в кровоснабжении миокарда желудочков преобладает задняя межжелудочковая артерия. Если задняя межжелудочковая артерия отходит от правой венечной артерии, кровоснабжение миокарда называется правосторонним типом. Когда задняя межжелудочковая артерия отходит от огибающей ветви левой венечной артерии, то говорят, что миокард имеет левый тип кровоснабжения. Если правая и левая венечные артерии в равной степени участвуют в образовании задней нисходящей артерии, то говорят, что он имеет ортотипное (содоминантное) кровоснабжение. В наших исследованиях эти показатели составили в 73% случаев кровоснабжение миокарда праводоминантное, в 19% - содоминантное и в 8% - леводоминантное. При брахивентрикулярной форме сердца в 81% случаев левая венечная артерия оказалась короткой и более толстой, по сравнению с правой артерией. Также на рентгенограммах четко определяются соединения ветвей задней и передней межжелудочковых артерий только в передней части левого желудочка. Исследования показывают, что в этом типе сердца левая венечная артерия имеет развитые анастомозы между своими ветвями. На изученных рентгенограммах четко определяются межсистемные анастомозы правой венечной артерии ниже эпикарда с ветвями левой венечной артерии. Эти анастомозы выявляются макроскопически в верхушке сердца. На рентгенограммах видно, что левая венечная артерия и ветви правой венечной артерии образуют многочисленные мелкие анастомозы широкой сети в передней стенке левого желудочка. Также определяется, что передняя и задняя

венечные ветви правой и левой венечных артерий образуют небольшие, но многочисленные анастомозы в межжелудочковой перегородке.

**Заключение.** Таким образом, морфофункциональные измерения левой венечной артерии в праводоминантном, леводоминантном и содоминантном вариантах разветвления выявили анатомические особенности организации субэпикардального коронарного кровотока в различных ее топографических отделах. Исследования также показали, что структура и объем межсистемных и внутрисистемных анастомозов, напрямую зависят от формы сердца.

### **Литература**

1. Басаков, М.А. Современные методы исследования венечных артерий и вен сердца /М.А. Басаков // Вестн. новых мед. технологий. – 2010. – Т. XVII, № 2. – С. 82-84.
2. Бойцов С. А., Барбараш О. Л., Вайсман Д. Ш., Галявич А. С. и др. Клиническая, морфологическая и статистическая классификация ишемической болезни сердца/ С. А. Бойцов, О. Л. Барбараш, Д. Ш. Вайсман, А. С. Галявич и др.// консенсус Российского кардиологического общества, Российского общества патологоанатомов и специалистов по медицинской статистике. – 2020. – 24 с.
3. Горячева И.А. Особенности архитектоники магистральных ветвей левой венечной артерии // Фундаментальная наука и клиническая медицина человека и его здоровье: мат. XV юбил. Всерос. мед-биол. конф. молодых исследователей. – СПб. – 2012. – С.80.
4. Челнокова, Н.О. Топографо-анатомические особенности ангиоархитектоники правой венечной артерии применительно к созданию компьютерной 3д-геометрической модели / Н.О.Челнокова // Фундаментальные исследования. – 2013. – №9-6. – С.1159-1163.
5. Hare, J.M. Cardiac resynchronization therapy for heart failure / J.M. Hare // N.Engl.J.Med. – 2002. – Vol. 346, № 24. – P.1902-1905.
6. Libby, P. Requiem for the “Vulnerable plaque” / P.Libby, G.Pasterkamp // Eur Heart J 2015. – Vol. 36(43). – P. 2984-2987.



*Ю.В. Вертинская<sup>1</sup>, Ю.И. Рогов<sup>1</sup>, С.В. Буданова<sup>2</sup>, С.А. Шестопалов<sup>2</sup>*

## **МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ЗЕРНИСТОКЛЕТОЧНОЙ ОПУХОЛИ**

*<sup>1</sup>ГУО «Белорусский государственный медицинский университет»,  
г. Минск, Беларусь*

*<sup>2</sup>УЗ «Городское клиническое патологоанатомическое бюро»,  
г. Минск, Беларусь*

*В работе анализируется распространенность, гендерно-возрастная структура и преимущественная локализация зернистоклеточной опухоли с методами дифференциальной диагностики.*

**Ключевые слова:** *зернистоклеточная опухоль, S100, SOX10, CD68.*

*Y.V. Vertsinskaya, Y.I. Rogov, S.V. Budanova, S.A. Shestopalov*

## **MORPHOLOGICAL DIAGNOSIS OF A GRANULAR CELL TUMOR**

*The paper analyzes the incidence, gender-age structure and predominant localization of a granular cell tumor with differential diagnostic methods.*

**Keywords:** *granular cell tumor, S100, SOX10, CD68.*

**Актуальность.** Зернистоклеточная опухоль (ЗКО, синонимы: опухоль Абрикосова, зернистоклеточная миобластома, миоэпителиальная опухоль, миобластная миома, рабдомиобластома, зернистоклеточная неврома, зернистоклеточная нейрофиброма, зернистоклеточная периневральная фибробластома, зернистоклеточная шваннома) – опухоль, проявляющая нейроэктодермальную дифференцировку и состоящая из эпителиоидных или полигональных клеток с обильной эозинофильной, отчетливо зернистой цитоплазмой (определение классификации опухолей Всемирной организации здравоохранения, 2020) [1].

ЗКО – редкое новообразование, которое впервые было обнаружено Ф.П. Вебером в 1854 г., а полностью описано как особая нозологическая единица А.И. Абрикосовым в 1926 г. В связи с чем и получила широкую известность как «опухоль Абрикосова». Наш великий соотечественник на основании изучения тканевых культур, принимая во внимание частоту развития опухоли в поперечно-полосатых мышцах языка, а также сходство опухолевых клеток с миобластами, высказался в пользу их мышечного происхождения. В последующем в качестве предшественников ЗКО рассматривались такие клетки, как фибробласты, гистиоциты, миобласты, нейроэндокринные клетки и недифференцированные мезенхимальные клетки. Позднее, благодаря возможностям ультраструктурных и иммуногистохимических исследований, в ЗКО были обнаружены положительные экспрессии протеина S100

(подтверждение нейроэктодермального происхождения), SOX10 (выявление повышенной специфичности к опухолям мягких тканей, происходящих из нервного гребня), а также гликопротеина CD68 в лизосомальных цитоплазматических гранулах (который используют в качестве маркера макрофагов). В то же время эти неоплазии демонстрировали отрицательные реакции с SMA, EMA, NNF-35, синаптофизин, хромогранином, прогестероном, андрогеном и эстрогеном. Таким образом, по современным представлениям, данные новообразования имеют нейроэктодермальную дифференцировку из эпителиоидных клеток, происходящих из шванновских предшественников, с характерным признаком наличия в цитоплазме лизосомально-активных гранул (рис. 1). В Международной классификации опухолей мягких тканей ЗКО перемещена из группы новообразований неясного гистогенеза (классификация 1969 г.) в группу неоплазий нервной ткани (классификация 1994 г.).

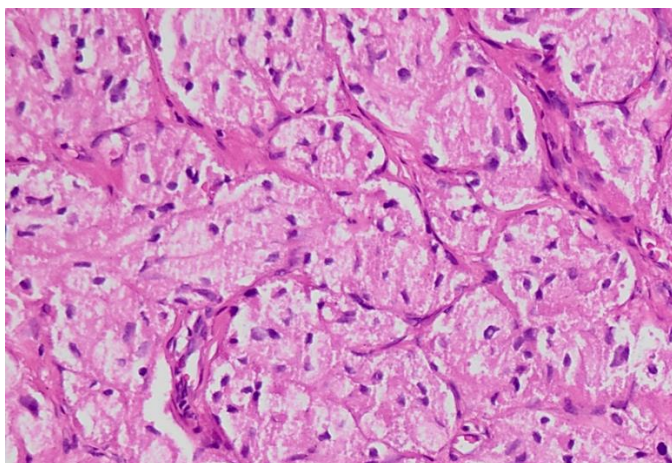


Рис.1. – Зернистоклеточная опухоль: эпителиоидные клетки с обильной эозинофильной, отчетливо зернистой цитоплазмой (Окраска: гематоксилин-эозин; увеличение x400).

Эти процессы обычно возникают на четвертом-шестом десятилетиях жизни, но могут встречаться в любом возрастном периоде. Описаны случаи у детей и у лиц пожилого возраста [2]. О гендерных соотношениях в структуре заболеваемости ряд авторов приводят противоречивые сведения, одни исследования указывают на преобладание пациентов женского пола, другие – мужского. Локализуются ЗКО преимущественно в коже и подкожной клетчатке. Второй по частоте локализацией (до 25% случаев) является язык, за которым следует молочная железа (5-15%). Примерно с той же периодичностью встречается висцеральное поражение желудочно-кишечного тракта (5-10%) с преимущественным поражением пищевода, толстой кишки (больше правых отделов) и перианальной зоны. Реже это новообразование выявляется в области дыхательных путей (гортани) [1]. Как правило, ЗКО одиночные. Множественные опухоли могут быть регионарными или поражать

несколько органов (у 42,7% больных с множественными опухолями наблюдается сочетанное поражение кожи и внутренних органов). Клинически ЗКО характеризуется медленным течением, малыми размерами. Протекает, как правило, бессимптомно, но может сопровождаться зудом или парестезиями.

В своем большинстве ЗКО доброкачественны, но встречаются и злокачественные варианты (1-2%). Подозрение на злокачественную опухоль могут вызвать быстрый рост, размер более 4 см и местное распространение. Метастазирование и наличие инфильтративного роста в соседние органы и ткани являются частыми спутниками злокачественной ЗКО.

Морфологические критерии злокачественности еще обсуждаются. Командой J.C. Fanburg-Smith изучено 6 критериев: некроз, веретенообразование, везикулярные ядра с крупными ядрышками, повышенная митотическая активность ( $> 2$  митозов/10 полей зрения при 200-кратном увеличении), высокое ядерно-цитоплазматическое соотношение и полиморфизм. Новообразования, в которых выявлялись три и более вышеперечисленных признаков, относили к гистологически злокачественным; имеющие один или два критерия выделены как атипичные; а те, в которых определялся только очаговый плеоморфизм и отсутствовали другие отклонения, были классифицированы как доброкачественные [3].

В последних классификациях опухолей ВОЗ появилась особая нозология «примитивная нейтральная зернистоклеточная опухоль» с неясным гистогенезом. Это внесло дополнительные трудности в диагностический процесс.

**Цель работы:** провести ретроспективный анализ текущего биопсийного и операционного материала УЗ «Городское клиническое патологоанатомическое бюро» на предмет частоты встречаемости, гендерных, возрастных и топографических особенностей этих поражений, а также их тканевой принадлежности.

**Материалы и методы исследования.** Материалом для исследования послужили архивные данные биопсийных и операционных исследований, проведенных на базе УЗ «Городское клиническое патологоанатомическое бюро» г. Минска с 2019 по 2023 гг. Гистологические препараты выявленных зернистоклеточных опухолей были пересмотрены, при необходимости докрашены гематоксилином и эозином, а также иммуногистохимическими методами.

**Результаты.** За указанный 5-летний период было выявлено 16 случаев ЗКО. Число пациентов мужского пола и женского в исследуемой группе было 6 и 10, соответственно, (соотношение М:Ж = 1:1,67). Возраст пациентов колебался от 30 до 71 года (в среднем  $48,0 \pm 13,9$  лет). Этот диапазон составил 33 – 59 лет для мужчин и 30 – 71 год для женщин ( $p > 0,05$ ). Преобладали лица трудоспособного возраста – 10 человек (68,75%). Все 6 случаев ЗКО у мужчин были связаны с поражением желудочно-кишечного тракта, в частности пищевода (рис. 2). Клинические диагнозы до морфологического исследования

распределились следующим образом: лейомиома – 1, подслизистое образование пищевода – 3, эрозии – 1, полип – 1. У женщин клинические диагнозы были связаны в 6 случаях с опухолью кожи (рис. 3) и подкожной жировой клетчатки (липома половой губы – 1, фиброма половой губы – 2, фиброма бедра – 1, фиброма кожи грудной клетки – 1, атерома без уточнения локализации – 1); с поражением желудочно-кишечного тракта в 4 случаях (подслизистое образование пищевода – 2, опухоль пищевода – 1, папиллома анального канала – 1). В 2-х случаях отмечалось сочетание ЗКО пищевода с другой патологией этой же локализации – плоскоклеточным раком и плоскоклеточной папилломой.

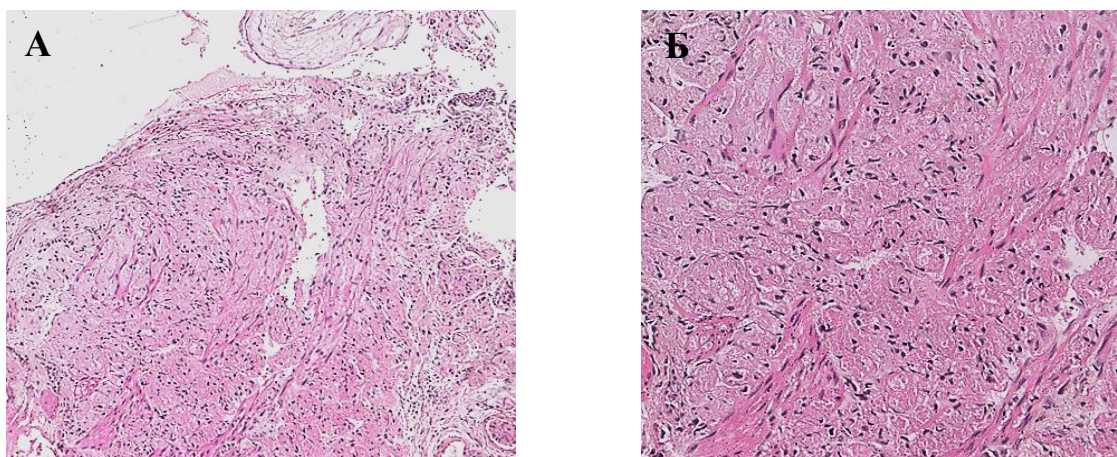


Рис.2. – Зернистоклеточная опухоль пищевода. А – окраска: гематоксилин-эозин; увеличение x100. Б – окраска: гематоксилин-эозин; увеличение x200.

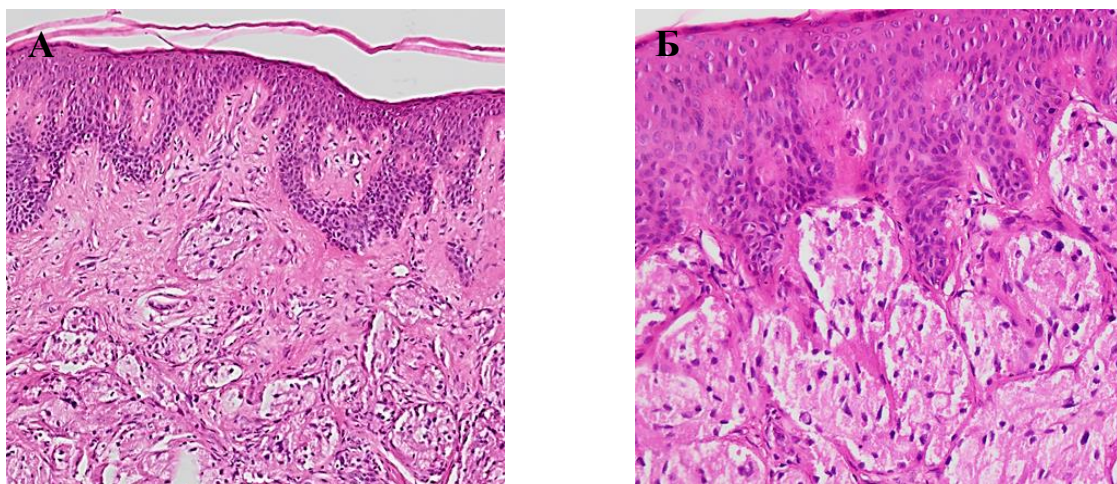


Рис.3. – Зернистоклеточная опухоль кожи. А – окраска: гематоксилин-эозин; увеличение x100. Б – окраска: гематоксилин-эозин; увеличение x200.

Гистологически все неоплазии соответствовали критериям доброкачественного процесса. В дополнение к стандартной окраске гематоксилином и эозином проводились иммуногистохимические исследования с применением целого ряда маркеров. Положительная

экспрессия во всех случаях было достигнуто с применением S100, SOX10, CD68, NSE. Проллиферативная активность клеток опухолей была низкой – Ki67 до 2%. Реакции с SMA, HMB45, MelanA и CK дали отрицательный результат.

**Заключение.** Учитывая тот факт, что за пятилетний период было выявлено всего 16 случаев, можно с уверенностью высказать, что ЗКО является редкой патологией. Среди этих наблюдений ненейральная зернистоклеточная опухоль неутонченного гистогенеза не была обнаружена.

ЗКО отличается разнообразием клинической картины и локализации, сходством клинических и рентгенологических данных между ней и другими доброкачественными и злокачественными образованиями, что вызывает значительные трудности в диагностике на клиническом этапе исследования. Таким образом, окончательный диагноз возможно выставить только после гистологического, а зачастую и иммуногистохимического исследования. Наиболее информативными являются маркеры S100, SOX10, CD68. Немаловажно использовать предложенные авторами гистологические критерии для своевременной диагностики злокачественных вариантов новообразования.

### **Литература**

1. WHO Classification of Tumours Editorial Board. Soft tissue and bone tumours. – 5th edition. – Lyon: IARC, 2020. – P. 240-242.
2. Neelon; D. Granular cell tumor / D. Neelon; F. Lannan; J. Childs // Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. – 21 p.
3. Fanburg-Smith, J.C. Malignant granular cell tumor of soft tissue: diagnostic criteria and clinicopathologic correlation / J.C. Fanburg-Smith, J.M. Meis-Kindblom, R. Fante, L.G. Kindblom. //Am. J. Surg. – 1998. – Vol. 22, № 7. – P. 779-794.

Л.И. Высоцкий<sup>1</sup>, А.М. Абрамов<sup>1</sup>, М.А. Полиданов<sup>2,3</sup>,  
К.А. Волков<sup>1</sup>, С.В. Капралов<sup>1</sup>

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЦИРРОЗА ПЕЧЕНИ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет  
им. В.И. Разумовского», г. Саратов, Россия

<sup>2</sup>ЧУОО ВО «Университет «Реавиз», г. Санкт-Петербург, Россия

<sup>3</sup>ЧУОО ВО «Медицинский университет «Реавиз»,  
г. Саратов, Россия

*В настоящее время значительные усилия посвящены исследованию формирования цирроза печени не только с целью дальнейшего выяснения молекулярных механизмов, но и с целью разработки эффективных диагностических и терапевтических стратегий. Представленный новый способ моделирования цирроза печени в эксперименте может быть использован в научных исследованиях для моделирования постнекротического цирроза печени, поиска новых эффективных способов его лечения, а также в ходе биомедицинских исследований у лабораторных животных.*

**Ключевые слова:** цирроз печени, способ моделирования, экспериментальное создание цирроза печени, этанол.

**Актуальность.** В настоящее время актуальными являются исследования способов коррекции портальной гипертензии при циррозе печени. Вместе с тем известные экспериментальные методики [1] не позволяют воспроизвести на лабораторном животном моделирование структурной перестройки паренхимы печени с разобщением ее кровообращения.

**Цель исследования** – обосновать новый экспериментальный способ моделирования цирроза печени.

**Материалы и методы исследования.** Настоящее исследование выполнено на базе кафедры факультетской хирургии и онкологии ФГБОУ ВО «Саратовский медицинский университет им. В.И. Разумовского» Минздрава России. Материалом настоящего исследования являлась группа 70 лабораторных животных (белые крысы массой 200±50 г).

**Результаты исследования.** Известные ранее экспериментальные методики [2-4] не позволяют воспроизвести на лабораторном животном моделирование структурной перестройки паренхимы печени с разобщением ее кровообращения. Главной задачей, поставленной в эксперименте, явилась разработка наиболее приближенного к клиническому течению цирроза печени вследствие развития необратимых структурных и функциональных изменений в печеночных долях, обеспечивающего фиброз паренхимы печени с сохранением гепатоцитов и их функциональной активности. Видимый результат заключался в обеспечении воспроизводимости моделирования при сокращенных сроках и в более упрощенном виде. Благодаря использованию высоких концентраций и объема раствора этанола наблюдалось тотальное

поражение печени со смертью лабораторных животных. Для выявления оптимальных условий моделирования цирроза печени, экспериментально применялись различные дозы и концентрации этанола. Технический результат достигается тем, что в новом способе моделирования экспериментального цирроза печени у лабораторных крыс воздействие этанолом осуществляют путем прямого интраоперационного введения 0,3-0,5 мл 60 - 79% раствора этанола под глиссонову капсулу вглубь паренхимы печени животного. Благодаря данной методике цирроз моделируется в срок 14 суток от проведения эксперимента у 100% животных и имеет выраженные морфологические (макро- и микроскопические) признаки

**Выводы.** Представляемый нами новый способ экспериментального цирроза печени относится к области медицины, а именно к экспериментальной медицине [5], и может быть использовано в научных исследованиях для моделирования постнекротического цирроза печени, поиска новых эффективных способов его лечения, а также в ходе биомедицинских исследований у лабораторных животных.

### **Литература**

1. Шалимов, С.А., Радзиховский А.П., Кейсевич Л.В. Руководство по экспериментальной хирургии. – М.: Медицина. 1989. – 272 с.
2. Патент РФ на изобретение № 2192669, МПК G09B 23/28, опубл. 10.11.2002. Астахова Л.В., Головнева Е.С., Козель А.И., Попов Г.К. Патентообладатель: Челябинский государственный институт лазерной хирургии. Способ хирургического моделирования цирроза печени. Ссылка активна на 30.05.2024: <https://allpatents.ru/patent/2192669.html>.
3. Патент РФ на изобретение № 2197018, МПК G09B 23/28 // Мышкин В.А., Ибатуллина Р.Б., Савлуков А.И., Симонова Н.И., Бакиров А.Б / Патентообладатель: Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека. – Оpubл. 20.01.2003.
4. Патент РФ на изобретение №2669024, МПК G09B 23/28 // Антушевич А.Е., Гребенюк А.Н., Голофеевский В.Ю., Евдокимов В.И., Халютин Д.А., Ярцева А.А., Бузанов Д.В., Макеев Б.Л. Патентообладатели: Федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова Министерства обороны Российской Федерации. – Оpubл. 05.10.2018.
5. Заявка на патент РФ на изобретение № 2024112027 от 03.05.2024. Способ моделирования экспериментального цирроза печени. Высоцкий Л.И., Капралов С.В., Абрамов А.М., Полиданов М.А., Волков К.А., Марченко В.С. Патентообладатель: Высоцкий Л.И.

*Ф.Г. Гаджиева, С.А. Сидорович, Е.В. Пятченко*

## **ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ КАНООТ! В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ КАФЕДРЫ НОРМАЛЬНОЙ АНАТОМИИ**

*УО “Гродненский государственный медицинский университет”,  
г. Гродно, Беларусь*

*В данной статье описано применение возможностей системы КАНООТ! в учебном процессе кафедры нормальной анатомии для повышения эффективности подготовки студентов-медиков. В частности, организация практических занятий по анатомии человека через систему КАНООТ! способствует нарастанию внимания и мотивации обучающихся.*

**Ключевые слова:** учебный процесс, анатомия, КАНООТ!

*F.G. Gadzhieva, S.A. Sidorovich, E.V. Pyatochenko*

## **APPLICATION OF THE KAHOOT! SYSTEM IN THE EDUCATIONAL PROCESS OF THE NORMAL ANATOMY DEPARTMENT**

*The article describes application of the KAHNOT! system for the educational process of the Normal Anatomy Department for increasing the effectiveness of medical students' education. In particular, organizing practical classes on human anatomy through the KAHNOT! system helps to elevate the attention and motivation among the students.*

**Keywords:** educational process, anatomy, KAHNOT!

В настоящее время организация учебного процесса на кафедрах фундаментального профиля медицинских вузов невозможна без применения активных методов взаимодействия со студентами. Использование различных информационных и коммуникационных технологий является требованием времени. Одним из наиболее эффективных активных методов – это применение образовательных платформ, оболочек, программ, сайтов, мессенджеров, чат-ботов. КАНООТ! – это игровая обучающая система (платформа), используемая в качестве образовательной технологии в учебных заведениях разного уровня. Образовательные игры «kahoots» представляют собой создаваемые пользователем викторины с несколькими вариантами ответов, доступ к которым можно получить через веб-браузер или КАНООТ! приложение (<https://kahoot.com/>) [1]. КАНООТ! может использоваться для проверки знаний обучающихся, интерактивного оценивания или в качестве перерыва от традиционных практических занятий.

Система КАНООТ! основана в 2012 году Й. Брандом и М. Версвиком в сотрудничестве с Норвежским университетом науки и технологий. Бета-версия была выпущена для публичного доступа в сентябре 2013 года, и к марту 2017 года система КАНООТ! достигла одного миллиарда активных игроков



[1,2]. Эта обучающая платформа похожа на другие технологические инструменты обучения, такие как Wooflash, Socrative или Quizlet, но имеет ряд преимуществ:

- удобный интерфейс;
- доступность (бесплатный сервис, охватывает большое количество участников (до 50 человек));
- совместимость с большинством устройств;
- широкий функционал (разные типы тестов, в том числе и в игровом формате);
- большой выбор уже готовых тестов; интерактивный режим (в режиме реального времени участники видят, как проходит игра и кто побеждает);
- встроен русский язык для пользователей.

К небольшим минусам можно отнести: невозможность встроить тест на сторонний сайт, так как он работает только через ссылку; в некоторых тестах на ответы дается слишком мало символов; нет возможности пропустить вступительное видео [3].

На кафедре нормальной анатомии Гродненского государственного медицинского университета внедрение системы КАННОТ! началось с 2022 года. На первых этапах в качестве экспресс-метода оценки готовности группы студентов вначале занятия. Применялся данный вид опроса по темам «Лимфоидные органы», «Лимфатические стволы и протоки», «Лимфоотток от разных частей тела», а также контроля усвоения материала в конце занятия. В течение 3 минут студентам предлагалось ответить на 10 вопросов разной степени сложности. В ходе применения системы КАННОТ! учитывалась не только правильность ответов, но и скорость принятия правильного решения. Создатель «kahoots» может задать и ценность вопроса, оценивая его по баллам от 0 до 2000 очков. Очки, которые получает студент, рассчитываются на основе того, сколько он может получить и сколько времени ему понадобится, чтобы ответить. Чем быстрее ответит студент, тем больше очков он получит. Далее результаты отображаются в таблице лидеров после каждого вопроса. Если запускать несколько серий в викторине, то по окончании, в таблице видны студенты-лидеры, то есть те, которые отвечают на большее количество вопросов подряд.

По результатам анкетирования 10 групп лечебного факультета и 3 групп факультета иностранных студентов с английским языком обучения (148 студентов) этот вид понравился большинству обучающихся (96%); 68% рекомендовали КАННОТ! для постоянного использования; 81% отметили, что стало интереснее на занятии, а 74% ответили, что такая форма позволяет закрепить пройденный материал и повысить мотивацию к подготовке на последующие занятия. 5 % опрошенных поставило отрицательную оценку составленным «kahoots», 14 % оценило «kahoots» нейтральной оценкой, большинство студентов (81 %) были полностью удовлетворены системой КАННОТ!.

По данным других исследований применение системы КАННОТ! имеет статистически значимое улучшение эффективности обучения по сравнению с традиционным обучением и другими инструментами, статистически значимое улучшение понимания материала студентами, а также статистически значимо улучшает динамику обучения в классе, и способствует снижению беспокойства обучающихся по сравнению с традиционными методами [3].

С 2023 года кафедра использует систему КАННОТ! при проведении ежегодной предметной олимпиады по анатомии человека для студентов 2 курса всех специальностей в качестве первого (теоретического) тура, в ходе которого происходит отбор студентов-участников для практического тура. В сентябре 2024 года данная система внедрена для интерактивной оценки знаний по разделу «остеология» для одномоментного оценивания 102 студентов лечебного факультета. В 2023/2024 учебном году кафедрой нормальной анатомии оформлены 2 акта внедрения интерактивных технологий в учебный процесс, а также проведено 2 открытых практических занятия с использованием системы КАННОТ! по темам: «Система нижней полой вены. Воротная вена печени» и «Венозные анастомозы. Кровообращение плода» с привлечением работников учебно-методического отдела и преподавателей кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии. Методика организации практического занятия, результаты студентов получили положительный отзыв у коллег. Внедрение данной платформы запланировано и на других кафедрах Гродненского государственного медицинского университета.

Результаты обратной связи студентов и преподавателей подтверждают эффективность использования игровых обучающих платформ, таких как КАННОТ! в образовательном процессе, в том числе и при обучении фундаментальным дисциплинам в медицинских вузах. Применение системы КАННОТ! имеет большой потенциал и с течением времени будет иметь все более широкое распространение.

#### **Литература:**

1. Айсачева, М. Преимущества использования образовательной платформы КАННОТ для обучения студентов медицинского института предмету "эндокринология" / М. Айсачева, И. Уринбоева // Thematic Journal of Applied Sciences. –2023. – Vol.3, № 6. – P. 4-9.
2. Караваева, В.Г. Стратегии трансформации традиционных упражнений по иностранному языку в новый интерактивный формат / В.Г.Караваева // Инновационная наука. – 2021. – № 12-1. – С. 90-91.
3. Царев, Ю. Применение КАННОТ! при геймификации в образовании / Ю. Царев // Международный журнал перспективных исследований. – 2017. – Т.7, № 1. – С. 9-17.

*И.В. Гайворонский<sup>1</sup>, М.Г. Гайворонская<sup>2</sup>, Г.И. Ничипорук<sup>1</sup>,  
Е.С. Селиванова<sup>1</sup>, А.А. Хажинская<sup>2</sup>*

## **СОМАТОТИПОЛОГИЧЕСКАЯ ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ ДИАМЕТРА ВНЕПЕЧЕНОЧНОЙ ЧАСТИ ВОРОТНОЙ ВЕНЫ**

<sup>1</sup>*ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова»,  
г. Санкт-Петербург, Россия*

<sup>2</sup>*ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр  
им. В.А. Алмазова», г. Санкт-Петербург, Россия*

*Вариабельность анатомии венозной системы является соматотипологически обусловленной. В зависимости от совокупности антропометрических компонентов и половой принадлежности диаметр воротной вены может изменяться, что позволяет оценить корреляцию параметров внепеченочной части воротной вены у представителей зрелого возраста различной конституции и проследить изменение диаметра сосуда у лиц определенного соматотипа.*

**Ключевые слова:** *воротная вена, соматотип, антропометрия, Хит-Картер.*

*I.V. Gayvoronskiy, M.G. Gayvoronskaya, G.I. Nichiporuk,  
E.S. Selivanova, A.A. Khazhinskaya*

## **SOMATOTYPOLGICAL VARIABILITY OF THE DIAMETER OF THE EXTRAHEPATIC PART OF THE PORTAL VEIN**

*Variability in the anatomy of the venous system is somatotypologically driven. Depending on the combination of anthropometric components and gender, the diameter of the portal vein can change, which makes it possible to assess the correlation of the parameters of the extrahepatic part of the portal vein in representatives of mature age of different constitutions and trace the change in the diameter of the vessel in persons of a certain somatotype.*

**Keywords:** *portal vein, somatotype, anthropometry, Heath-Carter.*

**Актуальность.** В современном научном обществе в последнее время значительно возрос интерес к вариантной анатомии, а также к изучению корреляционной зависимости между параметрами внутренних органов и конституциональными данными с целью индивидуализации при определении нормативных показателей человека [1]. Предметом обсуждения избираются как органы, так и сосуды [2]. Задачей является определение не только соматотипологических особенностей, но сравнительная характеристика по половому и возрастному признаку [3,4].

Весьма информативной для изучения является воротная вена (ВВ) – крупный сосуд портальной венозной системы, размер которого наглядно варьирует у представителей разных соматотипов и значительно отличается у крайних форм – эндоморфов и эктоморфов [6].

Анатомическая изменчивость ВВ – одной из актуальных проблем практического здравоохранения. Первые сведения об изучении длины и диаметра ВВ встречаются в начале XVIII века [1]. Доступными способами визуализации в процессе проведения оперативного вмешательства и препарирования было установлено, что ВВ имеет две части: до входа в ворота печени и непосредственно в паренхиме. В воротах печени вена делится на две внутрипеченочные ветви под углом от  $165^\circ$  до  $180^\circ$  – более короткую и широкую правую, вступающую в правую долю, и узкую левую, идущую в горизонтальной плоскости влево и несущую кровь к левой и квадратной долям [8].

Также было замечено, что ширина или диаметр воротной вены у низких людей с выраженным подкожным жиром больше, чем у высоких и худых [7]. Визуальное наблюдение стало фактом, подтвержденным в дальнейшем инструментальными методами исследования.

Одним из доступных и безопасных способов исследования воротной вены является сонография – неинвазивный, информативный и безопасный метод, позволяющий достоверно оценить диаметр сосуда.

Оценка ангиоархитектоники печени у людей разных конституциональных типов имеет прикладное применение в гепатологии, общей и абдоминальной хирургии, гастроэнтерологии. Учитывая тот факт, что вариантная анатомия воротной вены является информативной как для морфологов, так и для врачей различных специальностей, необходимость продолжения ее более подробного изучения остается актуальной [7].

**Цель исследования:** определить вариабельность диаметра внепеченочной части воротной вены у мужчин и женщин разных соматотипов.

**Материалы и методы:** проводилось антропометрическое измерение 120 исследуемых – 67 мужчин (от 22 до 35 лет) и 53 женщин (от 21 года до 35 лет) первого периода зрелого возраста по методике В.В. Бунака. Для установления соматотипа использовалась методика Хит-Картера (2002 г). Для определения диаметра воротной вены выполнялось ультразвуковое исследование в В-режиме.

**Результаты и обсуждения:** среди мужчин определены следующие соматотипы: 23 экто-мезоморфа (34,3%), 7 мезо-экторморфов (10,5%), 8 мезо-эндоморфов (12,0%), 5 экторморфов (7,5%), 12 эндо-экторморфов (17,9%), 6 экто-эндоморфов (8,9%) и 6 мезоморфов (8,9%). У женщин доминирующим соматотипом определен эндо-экторморфный – 19 исследуемых (28,4%), при этом остальные распределены практически равнозначно: экторморфы – 9 (13,4%), экто-эндоморфы – 10 (14,9%), эндо-мезоморфы – 9 (13,4%), экто-мезоморфы – 10 (14,9%).

Наибольший диаметр внепеченочной части воротной вены установлен у мужчин эндо-экторморфов – 1,4 см и наименьший – у женщин-экторморфов – 0,78 см. Среднее значение диаметра ВЧВВ у лиц мужского пола (1,1 см) на 29,41% больше, чем у женщин – 0,85 см.

Таблица 1.  
Диаметр внепеченочной части воротной вены у лиц  
мужского и женского пола разных соматотипов

Соматотип Пол	Среднее значение ДВЧВВ (см)							
	Экто- мезо	Экто	Эндо- экто	Экто- эндо	Мезо	Мезо- экто	Мезо- эндо	Эндо- мезо
Мужчины	0,98±0,02	0,89±0,01	1,23±0,11	1,01±0,4	1,33±0,2	1,1±0,1	0,98±0,03	*
Женщины	0,91±0,12	0,88±0,2	1,32±0,2	0,91±0,01	*	*	*	1,29±0,3

При сравнении ДВЧВВ в группах одинаковых соматотипов (табл.1), установлено, что у мужчин экто-мезоморфов ДВЧВВ на 7,7% больше, чем у женщин такого же соматотипа. В группе эктоморфов для лиц мужского и женского пола статистически значимой разницы ДВЧВВ не установлено. У женщин эндо-экторморфов среднее значение диаметра воротной вены на 7,3% больше, чем у мужчин с таким же типом. Диаметр внепеченочной части воротной вены у женщин экто-эндоморфов значительно меньше – на 10,9%, чем у представителей мужского пола аналогичного соматотипа.

В исследуемой выборке диаметр внепеченочной части воротной вены в среднем больше у мужчин зрелого возраста, что связано с преобладанием эндоморфного и мезоморфного компонентов в выявленных соматотипах. Эктоморфий больше представлен у лиц женского пола, что свидетельствует о преобладании продольных параметров туловища над поперечными, а, следовательно, внепеченочная часть воротной вены будет уже и длиннее, чем у мезоморфов и эндоморфов.

**Выводы:**

1. В группах, ранжированных по определению соматотипа, диаметр внепеченочной части воротной вены у лиц мужского и женского пола первого периода зрелого возраста имеет широкий диапазон варибельности – от 0,78см до 1,56см.

2. Диаметр воротной вены зависит от конституциональных данных и от пола исследуемых.

3. Наибольшие размеры ДВЧВВ определяются у мужчин эндо-экторморфов с преобладанием компонента эндоморфия и наименьшие – у женщин с выраженным эктоморфием.

4. Среди представителей эктоморфного соматотипа, как мужского, так и женского пола встречаются минимальные значения ДВЧВВ (от 0,78см до 0,79см) и аналогичные значения отсутствуют у выраженных эндо-мезоморфов, что позволяет судить о зависимости диаметра воротной вены от эндоморфного компонента у лиц соответствующих соматотипов.

### **Литература**

1. Бородина, Г.Н., Высоцкий Ю.А., Болгова Л.А. К вопросу о методологии научных исследований в медицинской морфологии. // Проблемы науки. – 2018. – №1(17). – С.84-98.

2. Петухов, А.Б., Никитюк Д.Б., Сергеев В.Н. Антропометрия в системе индексов: значение параметра и практическое применение в медицине // Вопросы диетологии. – 2017. №4. – С. 35-42.
3. Childs, J.T., Esterman A.J., Thoirs K.A., Turner R.C. Ultrasound in the assessment of hepatomegaly: a simple technique to determine an enlarged liver using reliable and valid measurements. Sonography. – 2016. - Vol.3. – P.52.
4. Jill P.J.M. Hikspoors, Mathijs M.J.P. Peeters, Nutmethee Kruepunga, Hayelom K. Mekonen, Greet M.C. Mommen, S. Eleonore Köhler, Wouter H. Lamers Human liver segments: role of cryptic liver lobes and vascular physiology in the development of liver veins and left-right asymmetry.
5. Ramos-Sanchez, F, Camina-Martin MA, Alonso-de-latorre SR, Redondo-del-Rio P, de-Mateo-Silleras B. Body composition and somatotype in professional men's handball according to playing positions. Revista International de Medicinay Ciencias de la Actii'idad Fisicay del Deporte. – 2018. – Vol.18. – P.102.

*И.В. Гайворонский, К.В. Соловьев, С.И. Зубков, М.П. Кириллова*

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛИНЕЙНЫХ РАЗМЕРОВ МОЗГОВОГО ОТДЕЛА МУЖСКИХ ЧЕРЕПОВ ЕВРОПЕОИДНОЙ РАСЫ ПО ПОПЕРЕЧНО-ПРОДОЛЬНОМУ УКАЗАТЕЛЮ**

*ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова»,  
г. Санкт-Петербург, Россия*

*В работе изучена типовая изменчивость линейных размеров мозгового отдела мужского черепа по поперечно-продольному указателю. Материалом для исследования послужили 156 черепов взрослых мужчин первого и второго зрелого возраста с полным набором зубов из научной краниологической коллекции профессора Б.А. Долго-Сабурова фундаментального музея кафедры нормальной анатомии Военно-медицинской академии. Череп исследовались при помощи стандартной краниометрической методики по В.П. Алексею и Г.Ф. Дебецу. На каждом объекте исследования были измерены 12 параметров мозгового черепа. Были сформированы исследуемые группы: долихокраны, мезокраны, брахикраны, гипербрахикраны, согласно таблицам краниометрических констант Г.Ф. Дебеца. При сравнении всех четырех групп были замечены следующие закономерности: значения продольного диаметра и длины основания черепа уменьшались (от группы долихокранов к группе гипербрахикранов), в то время как значения поперечного диаметра, ширины основания черепа и наибольшей ширины лба, наоборот, увеличивались. Значения высотного диаметра черепа, наименьшей ширины лба, длины и ширины затылочного отверстия не зависели от краниотипа. При определении взаимосвязей внутри выборки было обнаружено, что наибольшее значение коэффициента корреляции ( $r = 0,74$ ) определяется при сопоставлении поперечного диаметра черепа и наибольшей ширины лба. Значения этого коэффициента корреляции оказались различными для каждого краниотипа. При сравнении групп брахикранов и гипербрахикранов существенных различий между значениями размеров мозгового черепа не было обнаружено, за исключением величины продольного и поперечного диаметров. Уточнение и дополнение данных о линейных размерах мозгового черепа с учетом его типологии имеет прикладное значение для судебно-медицинских и антропологических работ.*

***Ключевые слова:** краниология, морфометрия, мозговой череп, черепной указатель, брахикефализация.*

*I.V. Gaivoronsky, K.V. Solovyev, S.I. Zubkov, M.P. Kirillova*

## **COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF THE LINEAR DIMENSIONS OF THE CEREBRAL PART OF THE CAUCASIAN RACE MALE SKULLS ACCORDING TO THE TRANSVERSE-LONGITUDINAL INDEX**

*Annotation: The given work studies the variability of the linear dimensions of the cerebral part of the male skull according to the transverse-longitudinal index. The refinement and addition of data on the linear dimensions of the cerebral skull, taking into account its typology, is of applied importance for forensic and anthropological work. The material for the study was 156 skulls of adult men of the first and second mature age with physiological occlusion of teeth from the scientific craniological collection of Professor B.A. Dolgo-Saburov of the fundamental museum of the Department of Normal Anatomy of the Military Medical Academy. The skulls were examined using the standard craniometric technique according to V.P. Alekseev and G.F. Debets. 12 parameters of the brain box were measured*

*for each skull and then were formed studied groups: dolichocranes, mesocranes, brachyocranes, hyperbrachyocranes, according to the tables of craniometric constants by G.F. Debetz. When comparing all four groups, the following patterns were observed: the values of the longitudinal diameter and length of the base of the skull decreased (from the group of dolichocranes to the group of hyperbrachyocranes), while the values of the transverse diameter, the width of the base of the skull and the greatest width of the forehead, on the contrary, increased. The values of the height diameter of the skull, the smallest width of the forehead, the length and width of the occipital foramen did not depend on the craniotype. When determining the relationships within the sample, it was found that the highest value of the correlation coefficient ( $r = 0.74$ ) is determined by comparing the transverse diameter of the skull and the largest width of the forehead. The values of this correlation coefficient turned out to be different for each craniotype. When comparing the groups of brachyocranes and hyperbrachyocranes, no significant differences were found between the values of the size of the brain box, except for the values of the longitudinal and transverse diameters.*

**Keywords:** *craniology, morphometry, cerebral skull, cephalic index, brachiocephalization.*

Краниологические исследования являются неотъемлемой составляющей широкого спектра исследований в области антропологии, медицинской краниологии и судебной медицины [2,4]. Отечественными антропологами В.П. Алексеевым и Г.Ф. Дебецем в 1964 г. были предложены таблицы краниометрических констант, которые до сих пор активно используются антропологами, краниологами и судебными медиками для определения половой, типовой и этнической принадлежности черепа [5]. Для правильного определения характерных особенностей мозгового черепа важно знать индивидуальные колебания его размеров, обращая внимание на те из них, которые варьируют меньше других. Линейные размеры черепа имеют важное прикладное значение в судебной медицине – при идентификации соматического пола по костным останкам [2]. Для этого используются краниоскопические и краниометрические методы. Согласно данным В.И. Пашковой линейные параметры мужских черепов превалируют над таковыми у женских. Следует иметь в виду, что средние размеры не одинаковы для различных рас [5]. Таким образом, уточнение и дополнение данных о линейных размерах мозгового черепа с учетом его типологии, на наш взгляд, имеет важное прикладное значение.

**Цель:** изучить типовую изменчивость линейных размеров мозгового отдела мужского черепа по поперечно-продольному указателю.

**Материалы и методы исследования.** В качестве материалов использовались 156 черепов взрослых мужчин из научной краниологической коллекции профессора Бориса Алексеевича Долго-Сабурова фундаментального музея кафедры нормальной анатомии Военно-медицинской академии [3] первого и второго зрелого возраста с полным набором зубов. Черепы не имели разрушений, аномалий, деформаций, асимметрии.

Черепы исследовались при помощи стандартной краниометрической методики [1]. На каждом черепе определялись краниометрические точки, затем при помощи толстотного циркуля (с ценой деления 1 мм) и электронного штангенциркуля (с ценой деления 0,01 мм) измерялись следующие линейные параметры мозгового черепа: продольный диаметр (Мартин 1. Glabella – opisthocranium), поперечный диаметр (Мартин 8. Eurion – eurion), высотный



диаметр (Мартин 17. Bregma – basion), длина основания черепа (Мартин 5. Nasion – opisthion), ширина основания черепа (Мартин 11. Auriculare – auriculare), затылочная хорда (Мартин 31. Opisthion – lambda), теменная хорда (Мартин 30. Lambda – bregma), лобная хорда (Мартин 29. Bregma – nasion), наименьшая ширина лба (Мартин 9. Frontotemporale – frontotemporale), наибольшая ширина лба (Мартин 10. Наибольшая ширина чешуи лобной кости на венечном шве), длина затылочного отверстия (Мартин 7. Endobasion – opisthion), ширина затылочного отверстия (Мартин 16. Наибольшее расстояние между краями затылочного отверстия, определяемое перпендикулярно предыдущему размеру). Информация о линейных размерах каждого черепа вносилась в краниологический бланк, сформированный в документе MicrosoftExcel2016.

Затем исследуемые черепа были разделены на группы согласно поперечно-продольному указателю (ППУ) по Г.Ф. Дебецу: на «малые» – долихокраны (ППУ от 73,3 до 76,4), «средние» – мезокраны (ППУ от 76,5 до 79,9), «большие» – брахикраны (80,0 – 83,1). Часть черепов оказались в категориях «очень малые» (ППУ от 67,7 до 73,2), «очень большие» (ППУ от 83,2 до 88,7) и «исключительно большие» (ППУ более 88,8), что соответствует терминам гипердолихокраны, гипербрахикраны и ультрабрахикраны в понимании Р. Мартина.

Для обработки полученных результатов определялись среднее (M), ошибка среднего (m), коэффициент вариации (Cv). Различия средних считали достоверными при  $p < 0,05$ . Варьирование показателей считали слабым, если Cv не превосходил 10 %, средним – в случаях когда Cv составлял 11-25 %, значительным при  $Cv > 25$  %. Сила связей между линейными размерами мозгового черепа рассчитывалась на основании значения коэффициента корреляции Пирсона (r). Связь считалась сильной в интервале значений:  $0,70 < r \leq 0,89$ , средней –  $0,50 < r \leq 0,69$ , слабой –  $0,20 < r \leq 0,49$ .

**Результаты и выводы.** На основе полученных результатов измерений весь массив исследуемых черепов был разделен на следующие группы (согласно таблице краниометрических констант Г.Ф. Дебеца): долихокраны – 16 черепов, мезокраны – 48, брахикраны – 44, что составило 108 черепов (69,2% всей выборки). Оставшиеся 48 черепов были оценены следующим образом:

3 – гипердолихокраны, 43 – гипербрахикраны, 2 – ультрабрахикраны.

Интересен тот факт, что количество черепов брахикранного, гипербрахикранного и ультрабрахикранного типов составляет 89 черепов (57% от всей выборки), что составило брахикранную группу. В исследуемой выборке выявлена явная тенденция к брахицефализации (брахикефализации).

Сравнение линейных размеров черепов долихокранного, мезокранного, брахикранного и гипербрахикранного типов представлены в таблице 1.

Таблица 1  
Линейные размеры исследуемых черепов

№ п/п	Параметр	Долихо-краны (n = 16)	Мезо-краны (n = 48)	Брахи-краны (n = 44)	Гипер-брахикраны (n = 43)
		M ± m (мм)	M ± m (мм)	M ± m (мм)	M ± m (мм)

1	1 (g – op)	185,0 ± 1,3	179,7 ± 1,0	178,2 ± 0,9	174,9 ± 0,9
2	8 (eu – eu)	139,1 ± 1,1	140,9 ± 0,7	144,7 ± 0,7	148,7 ± 0,8
3	17 (b – ba)	131,0 ± 0,9	133,0 ± 1,0	134,1 ± 0,7	133,0 ± 0,7
4	5 (n – eba)	102,6 ± 0,7	101,3 ± 0,8	101,3 ± 0,7	99,1 ± 0,9
5	11 (au – au)	121,3 ± 0,8	123,1 ± 0,9	125,9 ± 1,0	126,5 ± 0,9
6	31 (o – l)	94,7 ± 0,9	93,3 ± 0,7	94,2 ± 0,8	94,0 ± 0,7
7	30 (l – b)	107,3 ± 6,0	113,6 ± 1,0	109,6 ± 2,3	110,3 ± 0,7
8	29 (b – n)	112,4 ± 1,5	108,5 ± 2,1	111,4 ± 0,8	111,2 ± 1,0
9	9 (ft – ft)	97,6 ± 1,0	96,9 ± 0,7	96,8 ± 0,7	97,5 ± 0,6
10	10	119,4 ± 1,2	119,8 ± 0,9	122,2 ± 0,9	125,8 ± 0,8
11	7 (eba – o)	35,5 ± 0,5	35,4 ± 0,3	35,4 ± 0,4	35,8 ± 0,3
12	16	29,4 ± 0,5	30,1 ± 0,3	30,3 ± 0,4	30,0 ± 0,3

Наибольшие значения продольного диаметра фиксировались в группе долихокранов ( $185,0 \pm 1,3$  мм), при этом поперечный и высотный диаметры долихокранов и мезокранов почти не различались ( $139,1 \pm 1,1$  мм и  $140,9 \pm 0,7$  мм;  $131,0 \pm 0,9$  мм и  $133,0 \pm 1,0$  мм, соответственно). В этих группах не было обнаружено существенных различий между параметрами основания черепа, широтными размерами лба, длиной и шириной затылочного отверстия. Размеры хорд оказались подвержены наибольшей вариации ( $11\% \leq C_v < 25\%$ ). На основании полученных данных можно сделать заключение, что черепа долихокранного и мезокранного типов различаются лишь величиной продольного диаметра. При сравнении групп брахикранов и гипербрахикранов выявлены различия продольного и поперечного диаметров ( $178,2 \pm 0,9$  мм и  $174,9 \pm 0,9$  мм;  $144,7 \pm 0,7$  мм и  $148,7 \pm 0,8$  мм, соответственно). Продольный диаметр продолжал уменьшаться, в то время как поперечный – наоборот, все больше увеличивался. Существенных различий между прочими значениями размеров мозгового черепа также не было обнаружено.

При сравнении всех четырех групп были замечены следующие закономерности: при возрастании величины ППУ значения продольного диаметра и длины основания черепа уменьшались (от группы долихокранов к группе гипербрахикранов), в то время как значения поперечного диаметра, ширины основания черепа и наибольшей ширины лба, наоборот, увеличивались. Значения высотного диаметра черепа, наименьшей ширины лба, длины и ширины затылочного отверстия оказались не связанными с краниотипом.

При определении взаимосвязей внутри выборки было обнаружено, что наибольшее значение коэффициента корреляции ( $r = 0,74$ ) определяется при сравнении поперечного диаметра черепа и наибольшей ширины лба. Значения этого коэффициента корреляции оказались различными для каждого краниотипа: долихокраны – 0,75, мезокраны – 0,77, брахикраны – 0,66, гипербрахикраны – 0,71.

**Выводы.** 1. Распределение черепов на типы, согласно ППУ, оказалось следующим: гипердолихокраны – 1,9 %, долихокраны – 10%, мезокраны – 31%,

брахикраны – 28%, гипербрахикраны – 27,5%. В выборке выявлено смещение в сторону брахикранной группы (значения ППУ  $\geq 80,0$ ). Такая тенденция может быть объяснена феноменом брахиокефализации.

2. Черепа долихо- и брахикранного типов достоверно отличаются друг от друга только продольным и поперечным диаметрами, максимальной шириной лба, а также шириной основания черепа. Другие исследованные параметры мозгового черепа не изменяются в зависимости от краниотипа согласно ППУ.

3. Обнаружена сильная корреляционная связь ( $r = 0,74$ ) при сопоставлении значений поперечного диаметра и наибольшей ширины лба. Поскольку развитие головного мозга определяет формирование черепа человека, то связь описанных выше линейных размеров может быть обусловлена все большим эволюционным развитием акустического и двигательного центров речи головного мозга у людей XX века, проекции которых на крышу черепа согласно схеме Р. Крэнлайна соответствуют краниометрическим точкам, используемым для определения поперечного диаметра черепа и наибольшей ширины лба.

### **Литература**

1. Алексеев, В.П. Краниометрия. Методика антропологических измерений / В.П. Алексеев, Г.Ф. Дебец. – М.: Наука, 1964. – 128 с.
2. Информативность определения соматического пола по черепу взрослого человека европеодной расы / И.В. Гайворонский, О.М. Фандеева, Г.И. Ничипорук [и др.] // Достижения морфологии: внедрение новых технологий в образовательный процесс и практическую медицину : Сборник научных статей Международной конференции, посвященной 75-летию проф. П.Г. Пивченко, Минск, 16 сентября 2022 года / Под общей редакцией Н.А. Трушель. – Минск: Белорусский государственный медицинский университет, 2022. – С. 47-50.
3. Гайворонский, И.В. Краниологические коллекции кафедры нормальной анатомии Военно-медицинской академии – национальное достояние и уникальная база для научных исследований / И.В. Гайворонский, К.В. Соловьев // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2022. – Т. 18, №4. – С. 596-603.
4. Ефимова, Е.Ю. Линейные показатели мозгового отдела черепа / Е.Ю. Ефимова // Medicus. – 2018. – № 6(24). – С. 50-52.
5. Сперанский, В.С. Основы медицинской краниологии. – М.: Медицина, 1988. – 288 с.

*В.С. Гайдук, В.В. Китель, Т.М. Студеникина*

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ДИАГНОСТИКИ ЭЛЕКТРОНОГРАММ НА КАФЕДРЕ ГИСТОЛОГИИ, ЦИТОЛОГИИ И ЭМБРИОЛОГИИ**

*УО «Белорусский государственный медицинский университет»,  
г. Минск, Беларусь*

*Рассматривается значение использования электронограмм при проведении лабораторных занятий со студентами на кафедре гистологии, цитологии и эмбриологии, а также на итоговых занятиях и экзамене.*

**Ключевые слова:** *электронограммы, микроскопическое и ультрамикроскопическое строение, дифференцировка.*

*V.S. Haiduk, V.V. Kitel, T.M. Studenikina*

## **METHODOLOGICAL ASPECTS OF ELECTRONOGRAM DIAGNOSTICS AT THE DEPARTMENT OF HISTOLOGY, CYTOLOGY, AND EMBRYOLOGY**

*The significance of electronograms learning during laboratory classes at the Department of Histology, Cytology, and Embryology, as well as in intermediate controls and examinations, is discussed.*

**Keywords:** *electronograms, microscopic and ultramicroscopic structure, differentiation.*

Изучение микроскопического и ультрамикроскопического строения клеток, тканей и органов закладывает основу профессиональных знаний будущих врачей и является неотъемлемой частью их подготовки в системе высшего медицинского образования.

Особое внимание при анализе электронограмм уделяется раскрытию неразрывной связи ультрамикроскопического строения клеток с их функцией, а также с особенностями ультраструктуры в зависимости от степени дифференцировки клеток (камбиальные, созревающие, зрелые, дефинитивные формы). Помимо этого, уделяется внимание молекулярному уровню организации, в частности, при изучении состава межклеточного вещества соединительных тканей (ультраструктура коллагеновых и эластических волокон, гликозаминогликанов, протеогликановых агрегатов).

На кафедре подготовлен раздел ЭУМК с подробным описанием электронограмм по всем темам курса, которые выносятся на экзамен в плане оценки практических навыков студентов. В зависимости от увеличения электронного микроскопа при просвечивающей электронной микроскопии на электронограммах могут быть видны несколько клеток (рис.1) и даже фрагменты структурно-функциональных единиц (например, ацинус поджелудочной железы); фрагменты нескольких клеток (рис.2), или отдельные клетки с внутриклеточными структурами, фрагменты клетки

(например, отростки нейрона в составе нервных волокон, синаптические структуры); органеллы общего (рис.3) и специального назначения, например, миофибриллы (рис.2), а в их составе - саркоммеры.

Серия электронограмм иллюстрирует строение гисто-гематических барьеров: аэрогематического, гематоренального, гематоплацентарного.

В описании электронограммы, как правило, рассматривается несколько этапов: 1) распознавание и описание клеточных структур: плазматическая мембрана, цитоплазма, ядро с ядрышками, эу- и гетерохроматином, органеллы общего и специального назначения, включения при их наличии; 2) определение тканевой принадлежности клеток; 3) рассмотрение органной локализации клеток.

На электронограмме дно крипты тонкой кишки (рис.1). Кишечная крипта – это простая трубчатая железа с неразветвленным или слабо разветвленным концевым отделом. Крипта выстлана однослойным однорядным столбчатым эпителием, расположенном на базальной мембране (1).

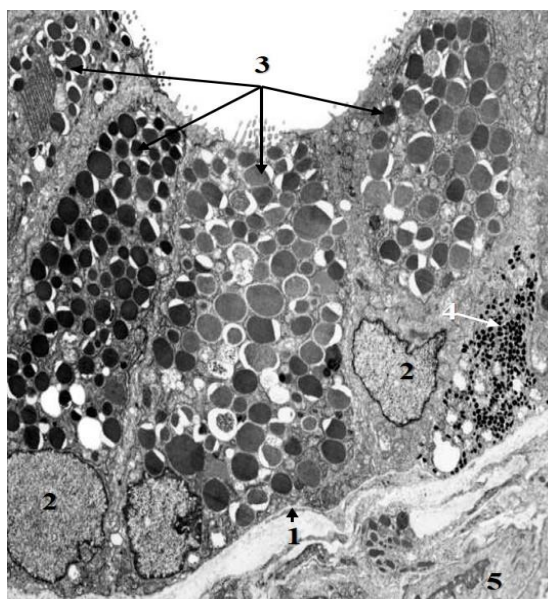


Рис.1. Эпителиоциты крипты тонкой кишки.

В криптах располагаются клетки Панета. В ядрах этих клеток превалирует эухроматин (2), что указывает на активные синтетические процессы. В апикальной части клетки лежат секреторные гранулы (3), которые на светомикроскопических препаратах окрашиваются резко ацидофильно, отсюда и второе название клетки - экзокриноцит с ацидофильными гранулами. В гранулах находятся ферменты, различные белково-полисахаридные комплексы, лизоцим.

На данной электронограмме представлены также эндокриноциты (базально-зернистые клетки), которые определяются по расположению секреторных гранул в базальной части клетки (4). Гранулы эндокриноцита

мелкие, в отличие от гранул клетки Панета, различаются по морфологическим и функциональным признакам (известно порядка 30 различных типов эндокриноцитов).

Помимо указанных клеток в эпителии крипты есть каемчатые энтероциты, бокаловидные, малодифференцированные клетки. Под базальной мембраной располагается собственная пластинка слизистой оболочки, образованная рыхлой соединительной тканью (5 – соединительнотканная клетка).

Тесно прослеживается связь ультраструктуры клеток с их функцией по степени развития тех или иных органелл: например, если хорошо развита гранулярная эндоплазматическая сеть, клетка специализируется на синтезе белков, идущих на экспорт (компоненты межклеточного вещества в соединительных тканях, нейромедиаторы в нейронах), при обилии лизосом – функция фаго-, пиноцитоза и внутриклеточного переваривания; в случае большого количества митохондрий – энергетическая функция либо синтез стероидных гормонов (для митохондрий с везикулярными кристами).

На электронограмме видны фрагменты двух рядом расположенных типичных (рабочих) кардиомиоцитов, соединенных между собой вставочным диском (1) – комплекс межклеточных контактов, обеспечивающий прочную связь между кардиомиоцитами. В составе вставочного диска формируются: десмосомы (2) – обеспечивают продольную фиксацию актиновых миофиламентов к плазмолемме кардиомиоцитов, выполняя опорную функцию; интердигитации (3) – увеличивают площадь контакта двух клеток, обеспечивая большую прочность соединения; нексусы (4) – осуществляют обмен ионами, выполняют проводящую функцию, обеспечивая распространение возбуждения [2]. Благодаря вставочным дискам и анастомозам (контакты кардиомиоцитов бок в бок), в миокарде образуется функциональный синцитий, объединяющий отдельные клетки в единое целое.

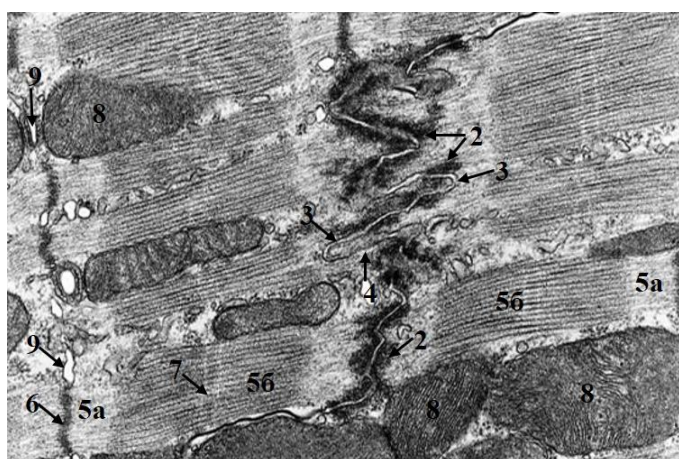


Рис.2 Вставочный диск.

Миофибриллы (5) - органеллы специального назначения, формируют сократительный аппарат кардиомиоцита, располагаются в клетке продольно, образованы тонкими актиновыми (5а) и толстыми миозиновыми (5б)

миофиламентами. В центре I-диска проходит Z-линия (6), место фиксации тонких актиновых миофиламентов. В центре A-диска проходит M-линия (7), место фиксации толстых миозиновых миофиламентов. На ЭГ видны крупные митохондрии (8) с большим количеством плотно упакованных крист. 9 – T-трубочки - впячивания плазмолеммы.

На следующей электронограмме перед нами фрагмент цитоплазмы эукариотической клетки, в которой видны поперечные срезы трех митохондрий (1) с пластинчатыми кристами (1в), цистерны эндоплазматической сети (2), рибосомы (3), полисомы (4), лизосомы (5) (рис.2). Митохондрия – двухмембранная органелла общего назначения. Наружная мембрана её ровная (1а), внутренняя мембрана (1б) образует уплощенные (в виде пластинок) впячивания внутрь митохондрии — кристы (1в). Мембрана крист содержит переносчики АДФ и АТФ, ферменты дыхательной цепи и АТФ-синтетазные комплексы. Между кристами располагается матрикс (1г), который ограничен со всех сторон внутренней мембраной. Из-за присутствия в матриксе собственных рибосом (1д) он имеет мелкозернистое строение. Помимо рибосом, в матриксе есть собственный геном, представленный митохондриальной ДНК, содержатся ферменты цикла Кребса, окисления жирных кислот [3]. Митохондрии синтезируют АТФ, обеспечивая клетку энергией. Количество митохондрий в клетке зависит от её функциональной активности. Все митохондрии в одной клетке формируют хондриом.

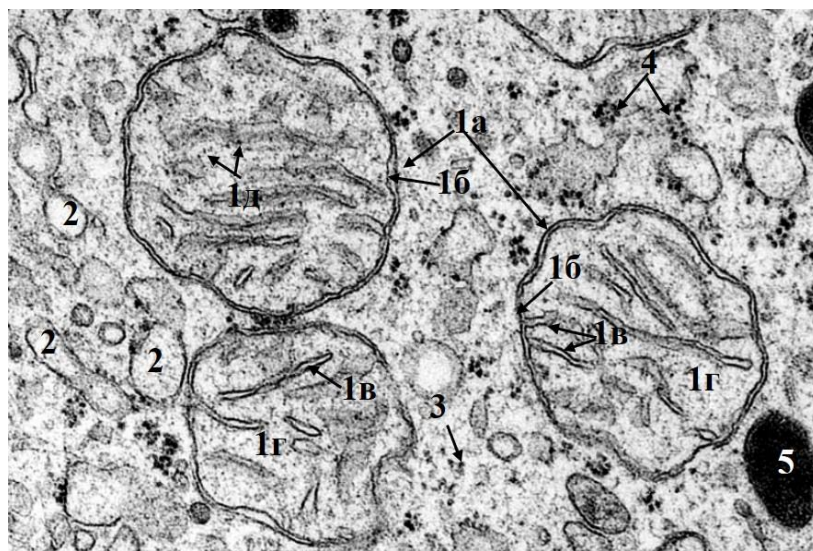


Рис.3 Митохондрии с пластинчатыми кристами.

Всесторонний анализ изучаемых структур на разных уровнях является предпосылкой для понимания сущности реактивных и патологических состояний на основе возможной динамики изменений ультраструктуры клеток, изучения клеточной патологии [1], например, митохондриальных,

лизосомных, пероксисомных болезней, связанных с дефицитом тех или иных ферментов.

Таким образом, использование в учебном процессе электронограмм является неотъемлемой частью освоения дисциплины «Гистология, цитология, эмбриология» на современном уровне. Студенты знакомятся с ними на лекциях, учатся дифференцировать на них клетки и неклеточные структуры на лабораторных занятиях, описывают строение и функциональное значение изучаемых структур, их топографию. Успешно усвоившие программу дисциплины студенты демонстрируют умение расшифровывать электронограммы на итоговых занятиях и экзамене, при этом грамотно используют гистологическую номенклатуру [4], что позволяет повысить балл итоговой отметки. А детальные, глубокие знания ультрамикроскопического строения клеток, тканей в составе органов создают предпосылки для понимания уровней организации живого, необходимы для понимания физиологических, биохимических процессов, происходящих в организме человека не только в норме, но и при патологии.

### **Литература**

1. Ченцов, Ю.С. Цитология с элементами клеточной патологии /Ю.С.Ченцов. – М.: Мед. информ. агентство, 2010. – 368с.
2. *Mescher, A. L. Junqueira's Basic Histology : Text and Atlas / A. L. Mescher. 13th ed. McGraw-Hill Education, 2013. – 1251 p.*
3. *Ross, M. H. Histology : a text and atlas : with correlated cell and molecular biology / M. H. Ross, W. Pawlina. 6th ed. 2011. – 974 p.*
4. Terminologia Histologica. Международные термины по цитологии и гистологии человека с официальным списком русских эквивалентов / под ред. В. В. Банина, В. Л. Быкова. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 272 с.



*В.С. Гайдук, И.А. Мельников, Н.А. Юзефович,  
А.А. Артишевский, И.А. Стельмах*

## **ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ МЕТОДИК НА КАФЕДРЕ ГИСТОЛОГИИ, ЦИТОЛОГИИ И ЭМБРИОЛОГИИ**

*УО «Белорусский государственный медицинский университет»,  
г. Минск, Беларусь*

*Анализируется использование интерактивных педагогических технологий при проведении лабораторных занятий со студентами на кафедре гистологии, цитологии и эмбриологии, а также в ходе кураторских часов.*

***Ключевые слова:** педагогические технологии, интерактивные методики, образовательная среда, кураторские часы, технология «мирового кафе».*

*V.S. Haiduk, I.A. Melnikov, N.A. Yuzefovich,  
A.A. Artishevsky, I.A. Stelmakh*

## **EXPERIENCE IN USING INTERACTIVE TECHNIQUES AT THE DEPARTMENT OF HISTOLOGY, CYTOLOGY AND EMBRYOLOGY**

*The use of interactive pedagogical technologies is analyzed during laboratory classes with students at the Department of Histology, Cytology and Embryology, as well as during curatorial hours.*

***Keywords:** pedagogical technologies, interactive techniques, educational environment, curatorial hours, technology of the "world cafe".*

В настоящее время все большую популярность в образовательной среде приобретает использование интерактивных педагогических технологий, выпускаются учебники и учебные пособия по соответствующей тематике [1, 2, 4, 5]. Сущность, преимущества и возможности применения интерактивных методик анализируются в научно-методической литературе [3]. Это связано с тем, что наибольший прогресс в современной педагогической теории и практике связан с развитием тех форм обучения, в которых превалирует активное участие самих учеников, в то время как уменьшается значимость традиционных, “классических” форм обучения, где имеет место односторонняя передача учебной информации от преподавателя учащимся. Обоснование данного феномена может базироваться на так называемой “пирамиде обучения”, из которой вытекает, что мы склонны запоминать только 10% того, что мы читаем, 20% того, что слышим, 30% того, что видим, 50% того, что видим и слышим, 70% того, что мы говорим, и, наконец, 90% того, что мы говорим и делаем. Таким образом, интерактивные методы обучения, предполагающие наличие активных действий обучаемых, представляются наиболее эффективными для достижения конечного результата - достаточно высокого уровня подготовки по изучаемой

дисциплине. Поэтому детальное ознакомление с этими инновационными методами является актуальным для преподавателей с точки зрения увеличения эффективности работы со студентами как в ходе учебного процесса, так и при организации культурно-досуговой деятельности (интеллектуальные игры, диспуты и т.д.).

Сами по себе интерактивные технологии, как, собственно, и любые другие педагогические технологии, представляют собой взаимодействие преподавателя и обучающихся, в котором все этапы представлены в определенной последовательности и целостности. В результате выполнения этих этапов достигается необходимый прогнозируемый результат. Взаимодействие и сотрудничество являются ключевыми понятиями, определяющими смысл интерактивных методик: взаимодействие определяется как непосредственная межличностная коммуникация, важнейшей особенностью которой является способность человека «принимать роль другого», представлять, как его самого воспринимает партнер или группа по общению, и соответственно интерпретируя ситуацию, конструировать собственные действия [2]. Интерактивные методики дают возможность студентам активно участвовать в обсуждении, анализе и решении тех или иных проблемных вопросов по обсуждаемым темам.

Одной из применяемых нами интерактивных методик является взаимодействие студента в роли преподавателя с группой при разборе той или иной темы лабораторного занятия. При этом главным источником учебного познания становится опыт ученика, его углубленная и всесторонняя работа с этим опытом [2]. Студент в роли преподавателя не является передатчиком готовой информации, а старается организовать самостоятельную познавательную деятельность каждого ученика, побуждая к поиску, исследованию и анализу явлений и процессов, формированию собственного мнения (задает вопросы, предлагает различные задания по теме). Аналогичным способом организуется на занятиях разбор текстовых ситуационных задач: ведущий зачитывает условие, студенты по очереди высказывают свое мнение. Далее анализируются возможные ошибки и неточности с участием преподавателя, формируется окончательное решение. Интерактивное взаимодействие студентов эффективно при изучении гистологических препаратов и электронограмм: используя при подготовке к коллоквиумам и экзаменам «немые» (без подписей) препараты и электронограммы, студенты в малой группе опрашивают друг друга, коллективно разгадывают «загадку». Этот процесс в какой-то степени напоминает маленький детектив, пробуждающий воображение и способствующий лучшему запоминанию (выделение черт сходства и различия на разных препаратах, относящихся к одной теме; выделение патогномичных признаков для идентификации). Интерактивные упражнения отличаются от обычных заданий тем, что они направлены не только и не столько на закрепление изученного материала, сколько на более эффективное изучение нового.

Интересным моментом в использовании интерактивных методик представляется работа в малых группах: группа, например, из 12 человек делится на 3-4 команды. Каждая команда получает свое задание по описанию какого-либо органа по соответствующей теме. На основе обсуждения и дискуссии формируются ответы в письменной форме. Далее команды по кругу обмениваются написанным, исправляют возможные ошибки и неточности друг друга, как бы кристаллизуя окончательное описание, которое в конце работы обсуждается с участием преподавателя. Использование технологии «мирового кафе» в нашем курсе позволяет организовать живое обсуждение материала, неформальную дискуссию для обмена знаниями и опытом. Технология позволяет вовлечь в беседу каждого участника команды, при этом складывается комфортная атмосфера открытости и непринужденности, когда можно говорить на равных друг с другом. При этом серьезное обсуждение может стать комфортным, креативным и достаточно продуктивным для его участников.

Методика «мирового кафе» как способ группового обсуждения в непринужденной атмосфере используется на кураторских часах при обсуждении различных тем, интересующих студентов. Время протекает незаметно на фоне увлеченности обсуждением, и студенты с радостью посещают подобные мероприятия. При этом важно строго оставаться в рамках контекста, не уходя в сторону от обсуждаемой темы.

Одним из эффективных способов стимулирования познавательного процесса является целенаправленное создание ситуаций, моделирующих реальность, из которых учащимся предлагается найти выход. Такой подход лежит в основе метода познавательных игр. В этом отношении представляются важными следующие качества игровых моделей: они нацеливают на такую активную деятельность, в которой участвуют и студенты, и преподаватель; они связаны с неформальным и целостным подходом к жизненным ситуациям; они базируются обычно на проблемах и потому полезны для демонстрации междисциплинарных связей; они динамичны, имеют дело с изменяющимися ситуациями, требующими гибкости и адаптации мышления. Перечисленные свойства игровых моделей обосновывают актуальность и практическую значимость их использования в арсенале методов активного обучения (например, решение клинической задачи в плане дифференциальной диагностики патологических состояний на основе полученных теоретических знаний).

Использование интерактивных методик побуждает педагогов к постоянной творческой деятельности и, соответственно, к совершенствованию, профессиональному и личностному росту, являясь необходимым условием оптимального развития и тех, кто учится, и тех, кто учит. Интерактивное обучение дает возможность качественно изменить педагогическое взаимодействие, обеспечить его привлекательность для учащихся, укрепить их положительные мотивации в учебе.

Таким образом, интерактивные методики можно использовать на лабораторных занятиях на любом этапе обучения студентов: при разборе теоретического материала, при изучении гистологических препаратов и электронограмм; в решении ситуационных задач. Более того, они также эффективны и привлекательны на кураторских часах в ходе разбора дискуссионных тем, поскольку предполагают не просто восприятие и усвоение информации, а диалоговую форму общения, при которой видна степень овладения этой информацией и умение ее применить. Кроме того, взаимодействие студентов по обсуждаемым вопросам часто помогает снять у них внутреннее напряжение, то есть стрессовую ситуацию, поднимает настроение и помогает взглянуть на ситуацию под другим углом зрения, а также порождает здоровую конкуренцию и дополнительные стимулы для творческой деятельности.

### **Литература**

1. Гуслова, М.Н. Инновационные педагогические технологии: учеб. для студентов учр. средн. проф. образования /М.Н.Гуслова. – 10-е изд., стер. М.: Академия, 2023. – 318 с.
2. Кашлев, С.С. Интерактивные методы обучения: учеб.-метод. пособие /С.С.Кашлев. – Минск: ТетраСистемс, 2011. – 224 с.
3. Нечаев, М.П. Интерактивные педагогические технологии в современной образовательной среде /М.П.Нечаев, В.А.Кальней //Вестник РМАТ. – 2016. - №2. – С.45-49.
4. Окопелов, О.П. Инновационная педагогика: учебное пособие /О.П.Окопелов. – М.: ИНФРА-М, 2023. – 166 с.
5. Плаксина, И.В. Интерактивные образовательные технологии: учеб. пособие для акад. бакалавриата /И.В.Плаксина. – 3-е изд., испр. и доп. - М.: Юрайт, 2018. – 151 с.

*Ф.Б. Гибадуллина, М.П. Шокурова, М.А. Хафизова*

## **ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ ИЗУЧЕНИЯ АНАТОМИИ ЧЕЛОВЕКА**

*ФГБОУ ВО «Бакирский государственный медицинский университет»,  
г. Уфа, Россия*

*Аннотация. В данной работе приводятся результаты научного исследования и анализа соответствующей литературы по выбранной тематике, рассматриваются различные методики усвоения материала студентами медицинского вуза и оценивается их эффективность.*

*Ключевые слова: практические навыки, анатомия, медицинское образование, 3D-модели.*

*F.B. Gibadullina, M.P. Shokurova, M.A. Hafizova*

## **FEATURES OF USING VARIOUS METHODS OF STUDYING HUMAN ANATOMY**

*Annotation. This paper presents the results of scientific research and analysis of relevant literature on the chosen topic, examines various methods of assimilation of material by students of a medical university and evaluates their effectiveness. The purpose of the study is to determine the influence of various methods of teaching students in the disciplines of "Normal anatomy" and "Topographic anatomy and operative surgery"*

*Keywords: practical skills, anatomy, medical education, 3D models.*

**Актуальность.** В современном мире медицинское образование претерпевает ряд значительных изменений, благодаря интеграции новых технологий и инновационных методов в обучение и практику, внедряются и создаются активно новые программы, такие как Perplexity AI и ChatGPT. [4]. Подобные глобальные преобразования не могли не коснуться основы медицины – анатомии человека. Данная наука является не только основой для освоения клинических составляющих, но и довольно сложным испытанием для бывших школьников [3,5]. В условиях стремительного развития технического обеспечения: внедрение виртуальных симуляторов, образовательных 3D-моделей и робототехники возрастает потребность в понимании того, как они влияют на усвоение материала студентами и конкурентно способны ли прежние методики изучения дисциплины в современных условиях.

**Цель работы** – оценка значимости и эффективности применения тех или иных методик для качественного изучения фундаментальных дисциплин, а именно нормальной анатомии человека, на которой базируется ряд других наук, таких как топографическая анатомия и оперативная хирургия. Также запланировано определить влияние различных методов практического

обучения на понимание и запоминание анатомического материала, а также на подготовку студентов к будущей клинической практике и выявление предпочтений студентов относительно традиционных и современных методов обучения анатомии.

**Материалы и методы исследования.** В исследовании приняли участие 750 студентов 1-2 курса, получающих в настоящий момент образование в ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России. Все участники дали информированное согласие на участие в исследовании и заполнение анкеты. Выборка включала студентов с различным уровнем успеваемости и опытом в практических занятиях по анатомии и топографической анатомии. Опрос включал вопросы о предпочтительных методах изучения анатомии, значимости практических занятий и их влиянии на академическую успеваемость.

**Результаты и выводы.** Предпочтительные методы обучения анатомии  
Лабораторные занятия с трупами:

- 75% студентов считают занятия с трупами важным элементом обучения.

- 20% указали, что эти занятия помогают им лучше запоминать анатомические структуры.

- 5% отметили, что такие занятия вызывают у них дискомфорт, как психологический, так и физический.

Эти занятия позволяют студентам получить уникальный опыт, недоступный при использовании только учебников или виртуальных моделей.

Анатомические модели:

- 60% студентов находят анатомические модели полезными для визуализации и запоминания структуры органов.

- 30% считают, что модели недостаточно реалистичны и требуют дополнения другими методами.

- 10% студентов редко используют модели в процессе обучения.

Это подчеркивает важность интеграции традиционных и современных методов обучения для создания оптимального образовательного опыта.

Виртуальные симуляторы и 3D-модели:

- 50% студентов активно используют виртуальные симуляторы и 3D-модели в учебе.

- 40% считают, что эти технологии значительно улучшают понимание пространственных взаимоотношений анатомических структур.

- 10% студентов указали на технические проблемы и недостаточную доступность этих ресурсов.

Однако следует отметить, что данная модель обучения считается на сегодняшний день одной из самых эффективных [2].

Традиционные методы (учебники и лекции):

- 40% студентов по-прежнему полагаются на учебники и лекции как на основные источники информации.

- 35% считают, что традиционные методы недостаточны для полного понимания материала без практических занятий.

- 25% используют учебники и лекции в качестве дополнения к практическим занятиям.

Следует также учитывать, что современные программы и сборники теоретического материала также подверглись существенному преобразованию, что позволило сократить программу изучения анатомии и повысить одновременно уровень усвоения знаний [1].

Влияние практических занятий на академическую успеваемость

Успеваемость:

- 80% студентов отметили значительное улучшение успеваемости благодаря практическим занятиям.

- 15% заметили умеренное влияние на успеваемость.

- 5% не заметили значительных изменений.

Подготовка к экзаменам:

- 70% студентов считают, что практические занятия лучше готовят их к экзаменам по анатомии.

- 20% предпочитают комбинировать практические занятия с традиционными методами подготовки.

- 10% полагаются исключительно на теоретические знания.

Понимание и запоминание материала:

- 85% студентов указали, что практические занятия помогают им лучше понимать и запоминать анатомические структуры.

- 10% считают, что практические занятия оказывают умеренное влияние на понимание материала.

- 5% не заметили значительного улучшения в запоминании.

Значимость практических навыков для клинической практики

Развитие клинического мышления:

- 90% студентов согласились с тем, что практические занятия способствуют развитию клинического мышления и навыков, необходимых для будущей профессиональной деятельности.

- 8% считают, что влияние практических навыков на клиническое мышление умеренное.

- 2% не отметили значительного влияния.

Уверенность в клинических условиях:

- 85% студентов отметили, что практические занятия помогают им чувствовать себя более уверенно в клинических условиях.

- 10% указали на умеренное повышение уверенности.

- 5% не заметили значительных изменений в уровне уверенности.

Применение знаний на практике:

- 80% студентов считают, что практические навыки позволяют им эффективно применять теоретические знания на практике.

- 15% считают, что практические навыки умеренно способствуют применению знаний.

- 5% не заметили значительных улучшений в способности применять знания на практике.

Кроме того, 90% студентов согласились с тем, что практические навыки способствуют развитию клинического мышления, что подчеркивает их важность для будущей профессиональной деятельности.

Таким образом, практические навыки играют ключевую роль в обучении анатомии, способствуя улучшению академической успеваемости, пониманию и запоминанию материала, а также подготовке студентов к клинической практике. Внедрение различных методов обучения, включая традиционные и современные технологии, может значительно повысить качество медицинского образования и подготовку будущих специалистов.

Анатомические модели и современные технологии получают высокие оценки за их способность улучшать понимание пространственных взаимоотношений анатомических структур. Тем не менее, несмотря на положительные результаты, исследование имеет свои ограничения, такие как выборка студентов одного медицинского факультета. Будущие исследования должны охватывать более широкий круг университетов и стран, чтобы получить более обобщенные данные и глубже понять роль практических навыков в обучении анатомии.

## Литература

1. Бородина, К. М. Оценка влияния использования трехмерных анатомических моделей на обучение студентов с использованием подхода обзорного теоретического практикума / К. М. Бородина, Е. С. Ершова // Балтийский гуманитарный журнал. – 2021. – Т. 10, № 4(37). – С. 22-24.
2. Использование 3D-технологий при проведении занятий по предметам: "анатомия и физиология человека" / У. У. Бейшеналиева, Н. И. Ибраева, Б. М. Осмонова, К. К. Кадыралиев // Известия НАН Кыргызской Республики. – 2022. – № S6. – С. 190-195.
3. Лопатина, Л. А. Эффективные методы изучения анатомии человека на примере раздела «центральная нервная система» / Л. А. Лопатина, А. С. Шелковая // Анатомия в мед. вузе: история, современность и перспективы : Материалы Всерос. научно-практич. конф. с междунар. участием, посвящен. открытию анатом. музея им. проф. Н.А. Курдюмова, Махачкала, 20–21 марта 2020 года. – Махачкала: ДГМУ, 2020. – С. 178-181.
4. Оценка рациональности применения ИИ при выборе направления терапии и оказания первой помощи с использованием нейронной сети Perplexity / Л. Д. Поленок, Г. Х. Мирсаева, М. П. Шокурова [и др.] // Волжские берега: соврем. технологии в медицине, биологии и ветеринарии : Сборник матер. I Междун. научно-практич. форума, Саратов, 20–22 февраля 2024 года. – Саратов: Саратовский гос. мед. университет имени В.И. Разумовского, 2024. – С. 70-71.
5. Смыковская, А. И. актуальность знаний анатомии человека / А. И. Смыковская, А. П. Золотарева // Бюллетень Северного государственного медицинского университета. – 2022. – № 2(48). – С. 156-158.



*А.Р. Гирфанов<sup>2</sup>, Е.В. Казанцева<sup>1</sup>, Ю.А. Андреев<sup>1</sup>*

## **КОНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗМЕРОВ, УГЛОВЫХ ПАРАМЕТРОВ И ФОРМЫ СЕРДЦА У МУЖЧИН ЗРЕЛОГО ВОЗРАСТА**

<sup>1</sup>*ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова», г. Санкт-Петербург, Россия*

<sup>2</sup>*ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» г. Санкт-Петербург, Россия*

*Исследованы конституциональные особенности сердца у мужчин зрелого возраста. В работе была использована схема соматотипирования М.В. Черноруцкого с учётом индекса Пинье и 3D-реконструкция данных компьютерной томографии. В результате исследования было выявлено, что в группе лиц с нормостеническим типом телосложения чаще всего встречалась конусовидная форма сердца ( $p < 0,05$ ), а у гиперстеников - конусовидная и шаровидная формы ( $p < 0,05$ ). Отмечен различный угол сердца во фронтальной и сагиттальной плоскостях у мужчин нормостенического типа телосложения по сравнению с гиперстеническим. Выявлено превалирование поперечного размера сердца у гиперстеников по сравнению с астениками ( $p = 0,023$ ). Полученные данные можно учитывать в клинической практике с целью развития концепции персонализированного подхода в кардиологии и смежных областях.*

***Ключевые слова:** сердце, морфометрия, телосложение, мужчины зрелого возраста.*

*A.R. Girfanov, E.V. Kazantseva, Yu.A. Andreev*

## **CONSTITUTIONAL FEATURES OF THE SIZE, ANGULAR PARAMETERS AND SHAPE OF THE HEART IN MEN OF MATURE AGE**

*The constitutional features of the heart in mature men were studied. M.V. Chernorutsky somatotyping scheme taking into account the Pinier index and 3D-reconstruction of computed tomography data were used. As a result of the study it was revealed that in the group of persons with normosthenic type of physique the cone-shaped form of heart ( $p < 0,05$ ), and in hyperstenics - cone-shaped and globular forms ( $p < 0,05$ ) were most often found. A different heart angle in frontal and sagittal planes was observed in men of normosthenic type of build in comparison with hypersthenic type. Prevalence of transverse heart size in hyperstenics compared to asthenics was revealed ( $p = 0,023$ ). The obtained data can be taken into account in clinical practice in order to develop the concept of personalized approach in cardiology and related fields.*

***Keywords:** heart, morphometry, build, mature men.*

**Актуальность.** Согласно приказу Министерства здравоохранения, основным направлением в клинической медицине остаётся индивидуальный

подход к пациенту с ориентацией на профилактические мероприятия [1]. Конституциология позволяет расширить представление о нормальных параметрах тела, внутренних органов у представителей разного типа телосложения [1]. Представление о конституционных особенностях сердца у мужчин зрелого возраста имеет важное значение в кардиологии и кардиохирургии для выполнения задач персонифицированной медицины, может повысить точность диагностики и адаптировать лечение индивидуально к каждому пациенту [2, 3].

**Цель.** Определить соматотипические особенности сердца мужчин зрелого возраста.

**Материалы и методы.** Исследовано 82 мужчин первого и второго периода зрелого возраста. Разделение на группы происходило согласно схеме возрастной периодизации онтогенеза, принятой на VII Всесоюзной конференции по проблемам возрастной морфологии, физиологии и биохимии АПН СССР (Москва, 1965) [3]. Критерии исключения составляли: индекс массы тела более  $30,0 \text{ кг/м}^2$ , наличие в анамнезе заболеваний сердечно-сосудистой, дыхательной систем. Соматотипирование исследованных мужчин производили с применением программы для ЭВМ, разработанной на кафедре морфологии человека ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И. И. Мечникова Минздрава России [4].

По данным компьютерной томографии проводилась 3D-реконструкция сердец. Были измерены продольный размер сердца (расстояние от основания сердца до его верхушки), поперечный и передне-задний размеры сердца (в области венечной борозды), а также были определены угловые показатели расположения сердца в грудной полости в трёх плоскостях (фронтальной, сагиттальной, горизонтальной).

Форму сердца определяли по величине поперечно-продольного индекса (ППИ, %), рассчитываемого по формуле:  $\text{ППИ} = W/L * 100$ ; где W - поперечный размер сердца (мм); L - продольный размер сердца (мм) [2].

Полученные результаты обработаны статистически. Нормальность распределения оценивали с использованием критерия Шапиро - Уилка. Результаты исследования представлены как средние арифметические значения:  $M \pm SD$  для абсолютных величин,  $M \pm m$  для относительных величин. Также указаны минимальные (Min) и максимальные (Max) варианты. Оценку статистической значимости различий между средними арифметическими значениями признаков проводили с использованием t-критерия Стьюдента, углового критерия Фишера (при нормальном распределении признаков в выборке) и с использованием критерия Манна – Уитни (если признаки не подчинялись закону нормального распределения). Результаты считались достоверными при уровне значимости  $p < 0,05$  [5].

**Результаты и обсуждение.** Среди обследованных мужчин нормостеники составили  $20,7 \pm 4,5\%$ , а гиперстеники -  $79,3 \pm 4,5\%$ .

У гиперстеников значение угла между продольной осью сердца и продольной осью тела (угол сердца во фронтальной плоскости) составило  $65,0 \pm 8,0^\circ$ , а угол сердца в сагиттальной плоскости составил  $55,4 \pm 9,8^\circ$ . Угол сердца в горизонтальной плоскости соответствовал  $55,6 \pm 5,8^\circ$ .

У нормостеников значение угла во фронтальной плоскости составило  $57,6 \pm 6,1^\circ$ , в сагиттальной -  $47,8 \pm 6,4^\circ$ , в горизонтальной -  $55,4 \pm 5,1^\circ$ .

Значение угла сердца во фронтальной плоскости у гиперстеников в 1,13 раз больше, чем у нормостеников ( $p=0,0008$ ). У гиперстеников угол сердца в сагиттальной плоскости в 1,16 раз превышал аналогичный параметр нормостеников ( $p=0,003$ ), а в горизонтальной плоскости статистически значимых отличий не выявлено.

Линейные параметры сердца представлены в таблице 1.

Таблица 1

Общие размеры сердца мужчин зрелого возраста разных соматотипов ( $M \pm m$ ; min-max)

Параметр	Тип телосложения	
	нормостенический (n=17)	гиперстенический (n=65)
Продольный (мм)	$133,2 \pm 11,1$	$139,5 \pm 12,2$
	116,4-158,1	117,4-177,1
Поперечный (мм)	$99,6 \pm 10,4$	$106,7 \pm 10,1$
	71,7-114,1	82,9-130,6
Передне-задний (мм)	$79,4 \pm 6,7$	$83,2 \pm 9,7$
	65,6-89,5	60,0-106,1
Поперечно-продольный индекс (%)	$74,9 \pm 7,1$	$76,6 \pm 5,1$
	55,8-82,4	63,6-88,5

Поперечный размер сердца у гиперстеников в 1,07 раз превышал аналогичный параметр нормостеников ( $p=0,023$ ).

На основании ППИ выделено четыре варианта формы сердца (рис. 1): удлинённая (ППИ менее 70%), конусовидная (ППИ в пределах 70-78 %), шаровидная (ППИ более 78%) формы [2]. Дополнительно была выделена неопределённая форма, при которой соотношение передне-заднего и поперечного размеров составляло менее 75%.

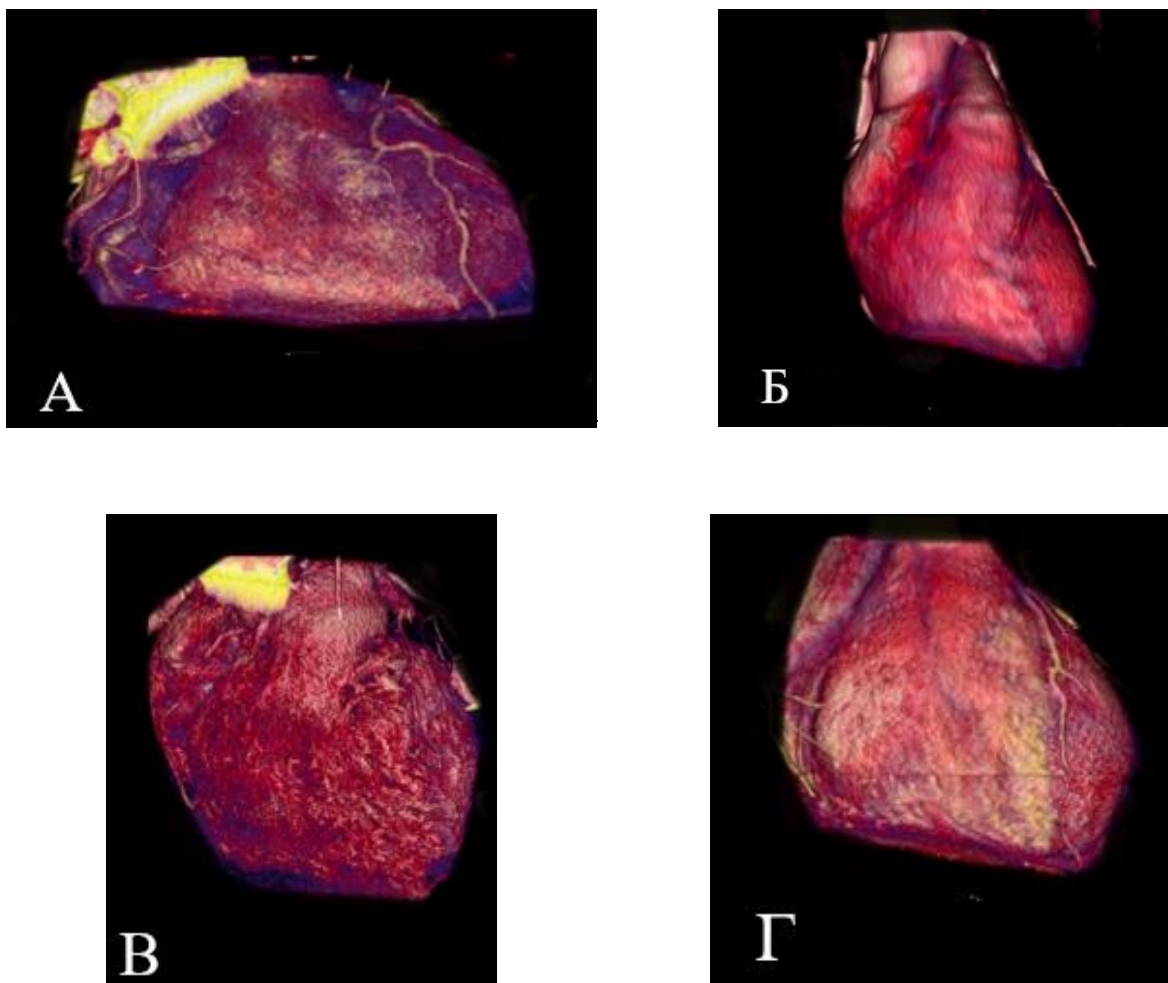


Рис.1. Формы сердца: А – удлинённая; Б – конусовидная; В – шаровидная;  
Г – неопределённая

Частота встречаемости разных форм сердца представлена в таблице 2.

Таблица 2

Формы сердца у мужчин зрелого возраста разных соматотипов (абс.; %)

Форма сердца	Тип телосложения	
	нормостенический (n=17)	гиперстенический (n=65)
конусовидная	10 (58,8±12,3%)	28 (43,1±6,1%)
удлинённая	1 (5,9±5,9%)	9 (13,8±4,3%)
шаровидная	4 (23,5±10,6%)	23 (35,4±5,9%)
неопределённая	2 (11,8±8,1%)	5 (7,7±3,3%)

В группе лиц с нормостеническим телосложением чаще всего встречалась конусовидная форма сердца, что в 9,96 раза чаще ( $p=0,0006$ ), чем удлинённая форма, и в 4,98 раза ( $p=0,0027$ ), чем неопределённая форма. У гиперстеников часто встречалась конусовидная форма, что в 3,12 превышало

частоту встречаемости удлинённой формы ( $p < 0,00001$ ), и в 4,6 раз - неопределённой формы ( $p < 0,00001$ ). Шаровидная форма у мужчин гиперстеников встречалась в 2,57 раза чаще ( $p = 0,002$ ), чем удлинённая, и в 4,6 раза чаще ( $p = 0,00006$ ) неопределённой формы.

**Выводы.** Таким образом, у мужчин зрелого возраста гиперстенического типа телосложения превалировал поперечный размер сердца по сравнению с аналогичным параметром нормостеников ( $p = 0,023$ ), угол сердца во фронтальной и сагиттальной плоскостях превышал аналогичный параметр у нормостеников, а наиболее часто у гиперстеников встречались шаровидная и конусовидная формы сердца. Полученные данные необходимы для развития персонализированного подхода в современной медицине к пациентам различных соматотипов и могут быть использованы в кардиохирургии, торакальной хирургии и лучевой диагностике в лечебных и диагностических целях.

### Литература

1. Об утверждении концепции предиктивной, превентивной и персонализированной медицины : приказ Министерства здравоохранения РФ № 186 от 24.04.2018 г. - Текст : электронный // ГАРАНТ.РУ : информационно-правовой портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71847662>. – Дата доступа: 12.01.2024.
2. Старчик, Д. А. Конституциональные характеристики массы, формы и размеров сердца у женщин // Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. ИИ Мечникова. – 2016. – Т. 8. – №. 2. – С. 77-81.
3. Морфология человека: учебное пособие для биологических специальностей вузов / под ред. Б. А. Никитюка, В. П. Чтецова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Изд-во МГУ, 1990. – 342с.
4. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024611332 Российская Федерация. MorphIQ : № 2023688656 : заявл. 20.12.2023 : опубл. 19.01.2024 / М. А. Александров, И. Р. Свечкарева, Е. В. Казанцева, Ю. А. Андреев ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.
5. Гржибовский, А. М. Анализ номинальных данных (независимые наблюдения) // Экология человека. – 2008. – №. 6. – С. 58-68.

*И.Н. Гончарик, С.В. Черненко, Н.Ф. Гончарик, А.К. Усович*

## **СВЕРХКОМПЛЕКТНЫЕ ЗУБЫ: СЛУЧАЙ В ПРАКТИКЕ**

*УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов  
медицинский университет», г. Витебск, Беларусь*

*Представлена информация о сверхкомплектных зубах, их формах проявления и о предположениях возникновения данной патологии. Также в статье приведены сведения о случае сверхкомплектного зуба у пациента 12 лет.*

**Ключевые слова:** *сверхкомплектные зубы, диагностика сверхкомплектных зубов, ортопантомограммы.*

*I.N. Goncharik, S.V. Chernenkov, N.F. Goncharik, A.K. Usovich*

## **OVERCOMPLICATED TEETH ARE CASE IN A PRACTICE**

*Information is provided on overcomplicated teeth, their forms of manifestation and on the assumptions of the occurrence of this pathology. The article also provides information about the case of an overcomplicated tooth in a 12-year-old patient.*

**Keywords:** *overcomplicated teeth, diagnosis of overcomplicated teeth, orthopantomograms.*

**Актуальность.** Изучение сверхкомплектных зубов имеет большое значение в современной науке и медицине. Сверхкомплектные зубы (СКЗ) – это одна из аномалий зубочелюстной системы, при которой увеличивается количество отдельных зубов. Это состояние может проявляться как в единичных, так и в множественных случаях, одно- или двусторонне, как изолированная аномалия развития или в рамках генетического синдрома [1].

Сверхкомплектные зубы способны нарушить как нормальное прорезывание зубов, так и их расположение, часто становятся причиной возникновения ретенции комплектных зубов. Дополнительный зуб может не прорезываться вообще, а остаться в толще кости [1].

Выделяют следующие формы проявления СКЗ:

- Атипичная – “дополнительные” единицы вырастают не в альвеолярных лунках, а, например, зачаток лежит в теле верхней челюсти.
- Ложная – молочные зубы выпадают с задержкой и постоянные зубы прорезываются позже.
- Типичная – СКЗ растут в пределах зубного ряда.
- Истинная – вызвана генетической предрасположенностью, вследствие которой наблюдается формирование зачатков СКЗ [2].

По данным различных авторов СКЗ составляют от 0,12% до 7% зубочелюстных аномалий. Среди детей, обратившихся за ортодонтической помощью сверхкомплектные зубы, встречаются в 1-3 % случаев [4].

Сверхкомплектные зубы обычно располагаются между медиальными резцами, а также в области нижних премоляров и верхних моляров (четвертый моляр). Диагноз устанавливается после клинического и рентгенологического обследования [5].

Дополнительные зубы могут вызвать различные проблемы, такие как боли, смещения других зубов и воспаления. Исследования в этой области могут привести к разработке новых методов лечения и профилактики.

**Цель работы.** Исследование случаев и частоты встречаемости сверхкомплектных зубов.

**Материалы и методы исследования.** Проанализированы ортопантограммы 282 пациентов, обратившихся в стоматологическую клинику СООО «Мелиса-мед» г. Минска. Сверхкомплектные зубы выявлены у 6 пациентов (2.1%). Измерялись размеры сверхкомплектных зубов. Также использовали данные клинического обследования 1 пациента. Для описания характеристики сверхкомплектных зубов изучили литературные источники, клинические случаи по данной теме.

**Результаты и их обсуждение.** Приводим клинический случай обнаружения ретинированного сверхкомплектного зуба верхней челюсти у пациента Г. 12 лет. Пациент Г. обратился к ортодонт по поводу установки брекетов. Во время осмотра ротовой полости был обнаружен прорезывающийся зуб. По этой причине пациенту была выполнена ортопантограмма (ОПГ). Рентгенологически в области прорезывающегося зуба было обнаружено образование, имеющее плотность зуба, овальной формы, размером 2х0,6 см с чёткими ровными контурами (Рис. 1).

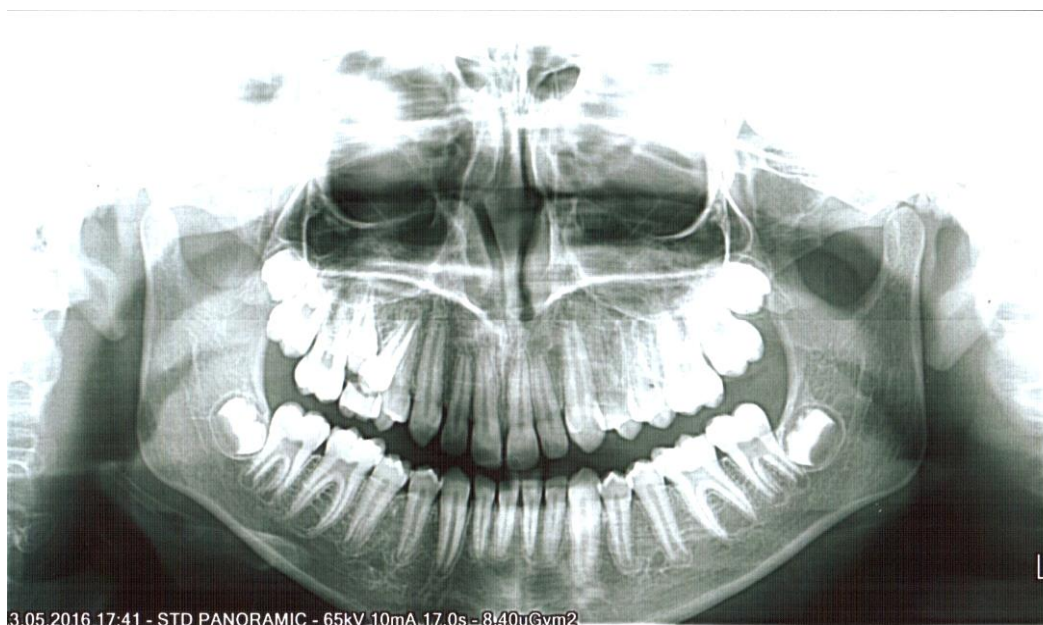


Рис.1. Ортопантомограмма пациента. Сверхкомплектный зуб (1.5) в области комплектного

Был поставлен диагноз СКЗ. Под местной анестезией произведена операция: ревизия альвеолярного отростка верхней челюсти справа. В ходе операции в толще альвеолярного отростка обнаружен зуб, по форме напоминающий премоляр, корень длиной 1,5 см (Рис. 2).



Рис.2. Удалённый сверхкомплектный зуб

Зуб находился под наклоном в латеральную сторону, вершущей корня обращен медиально. Из-за наличия СКЗ корень первого правого премоляра верхней челюсти смещён в латеральном направлении (Рис. 3).



Рис.3. Ортопантограмма после удаления сверхкомплектного зуба

Существует несколько предположений возникновения данной патологии:

- Атавизм. Не является распространённой. Так как не может объяснить причину проявления полиодонтии как в начале, так и в конце зубного ряда.
- Патология эмбрионального развития, у плода зубная пластинка делится на много частей. Это объясняет образование дополнительных зубов в конце зубного ряда. Не объясняет причину появления зубов при отсутствии зачатков [3].

Дополнительные зубы могут вызвать различные проблемы, такие как боли, смещения других зубов и воспаления. Исследования в этой области могут привести к разработке новых методов лечения и профилактики.



## **Литература**

1. Диагностика сверхкомплектных зубов на клиническом примере ортодонтического пациента 9 лет /В. В. Бавлакова, Г. Э. Аветисян, Д. С. Кит, И. В. Фоменко, А. Л. Касаткина, М. В. Вологина // Главный врач Юга России.– 2023.– Т. 89, № 3.– С. 31-33.
2. Зорич, М.Е. Аномалии прорезывания зубов: некоторые аспекты патогенеза, диагностики и лечения / М.Е. Зорич // Современная стоматология. – 2007. – № 1. – С. 21-24.
3. Копалиани, М.М. Сверхкомплектные зубы. Причины появления, диагностика и лечение / М.М. Копалиани // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2018. – Т. 8 № 7.– С. 294.
4. Аль Гахфра, А. Х. Сверхкомплектные зубы у детей: клиника, диагностика, хирургическое лечение//Автореф. дисс. на соискание уч. ст.к.м.н., М., 2004. – 20 с.
5. Дрегалкина, А. А. Клинический случай гипердентии, диагностированной у взрослого пациента / А. А. Дрегалкина, Л. Д. Герасимова, К.Э. Альтман // Проблемы стоматологии. – 2011.– № 1.– С. 32-33.

*В.С. Гордова, Т.Н. Степанова, В.А. Изранов*

## **УСПЕХИ В ИЗУЧЕНИИ АНАТОМИИ И ГИСТОЛОГИИ: SIC PARVIS MAGNA**

*ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет  
им. Иммануила Канта», г. Калининград, Россия*

*Анализ итогов академической сессии показал, что студенты, не успевающие по морфологическим дисциплинам, самостоятельно не могут обнаружить межпредметные связи между фундаментальными дисциплинами, а также принять, что дисциплина «Латинский язык» в медицинском образовании во многом является не столько лингвистической дисциплиной, сколько фундаментальной медицинской, то есть абсолютно прикладной. Авторы представили эффективную модель интеграции фундаментальных медицинских дисциплин. При этом латинской медицинской терминологии в этой модели отводится центральная роль. Приведены аргументы в пользу необходимости методических коалиций между морфологами и филологами.*

**Ключевые слова:** *анатомия, гистология, латинский язык, методология, интеграция*

*T.N. Stepanova, V.S. Gordova, V.A. Izranov*

## **ADVANCES IN THE STUDY OF ANATOMY AND HISTOLOGY: SIC PARVIS MAGNA**

*The analysis of the results of the academic session showed that students who do not keep up in morphological disciplines cannot independently detect interdisciplinary connections between fundamental disciplines, and also accept that the discipline "Latin language" in medical education is in many ways not so much a linguistic discipline as a fundamental medical one, that is, absolutely applied. The authors presented an effective model for the integration of fundamental medical disciplines. At the same time, Latin medical terminology plays a central role in this model. The arguments in favor of the need for methodological coalitions between morphologists and philologists are presented.*

**Keywords:** *Latin language, anatomy, histology, methodology, integration*

На протяжении последних пяти лет интенсивной работы со студентами кафедры фундаментальной медицины Балтийского Федерального университета имени Иммануила Канта занимается методическими исследованиями в области интеграции фундаментальных медицинских дисциплин [1-4]. Мы хотим обратить внимание коллег-морфологов на перспективы взаимодействия преподавателей морфологических дисциплин и преподавателей латинского языка.

Открывая учебники по морфологическим дисциплинам, студенты первого курса обнаруживают большое количество незнакомых слов. На один абзац текста, как правило, приходится от одного до пяти таких слов. Термин – это слово, которое точно отражает научное понятие, и нельзя сократить количество используемых терминов, потому что они формируют «язык»

науки. В основе анатомической и гистологической терминологии лежит латинский язык (реже – греческий), и в учебнике каждый вновь встречающийся термин (когда употребляется в первый раз) имеет пояснение, которое сопровождается этимологической ссылкой. Чаще всего русский термин – это дословный или калькированный перевод с латинского языка.

Латынь начинается у студентов-медиков с первого семестра, гистология (за редким исключением) – со второго. Некоторые термины гораздо легче будет пояснять, если в их составе переводить с латинского на русский все морфемы. Морфема – это значимая, неделимая часть слова, которая придаёт слову смысл: приставка, корень, суффикс. Если обращать внимание на термины, в которых несколько морфем, пояснять и понимать такие термины станет гораздо проще. В связи с этим каждый вновь появляющийся в тексте термин надо соотносить с теми, что уже известны. Например, вычленять общие морфемы. Тогда станет понятно, что события, происходящих в развитии хрящевой и костной ткани, по сути, однотипны. Хондробласты и хондроциты в хрящевой ткани («chondr» – хрящ) и остеобласты и остециты в костной («osteо» – костная). Это как будто бы само собой подразумевающиеся вещи, что студент самостоятельно понимает, что с чем надо соотносить, однако, любое повторение не будет лишним. Однажды выученный наизусть терминологический элемент – это готовый инструмент для освоения последующей терминологии, поэтому, чем более качественно проведена работа по запоминанию, тем больше мы можем рассчитывать на формирование долговременной памяти при работе с терминологией в целом.

Мы проанализировали итоги академической сессии второго (латинский язык, дифференцированный зачет) и третьего семестра (анатомия и гистология, экзамен) 140 студентов одного курса (набор 2022 года). Оказалось, что 25% студентов не сдали латинский язык с первого раза и 10% – со второго раза. В качестве причины неуспеха они указали «неспособность к усвоению иностранных языков». Те же студенты в следующем семестре имели задолженности по анатомии и гистологии, указывая в качестве основной причины «слишком большое количество терминов». То есть студенты, обесценивая значимость изучения латинского словообразования и синтаксиса (словосочетание) во время освоения дисциплины «Латинский язык», при изучении морфологических дисциплин не способны как собрать анатомические термины из нескольких слов, так и разобрать гистологические термины на терминологические элементы. Вместо этого студенты пытаются учить каждый термин изолированно, без опоры на его языковую структуру. Без освоения этого инструментария студент оказывается не способен овладеть в полной мере понятийным аппаратом как анатомической, так и гистологической науки.

Становится понятным, почему среди тех, кто получил «тройки» по латинскому языку, не было ни одного (!), сдавшего анатомию или гистологию на «хорошо» или «отлично». Кроме того, только 10% из них смогли сдать анатомию с первого раза, и 12% смогли сдать гистологию с первого раза.

Невозможно обойти тот факт, что 80% из тех, кто получил «тройки» по латинскому языку, а это восьмая часть курса, не сдали с первого раза ни анатомию, ни гистологию. С другой стороны, среди тех, кто сдал оба морфологических предмета не меньше, чем на «хорошо», не было ни одного, кто получил бы «удовлетворительно» по латинскому языку.

Наши исследования, четко показывающие связь между успеваемостью и осознанием того факта, что фундаментальные дисциплины связаны между собой, позволили нам обосновать эффективную модель понимания студентами процесса обучения (Рис. 1), которая иллюстрирует первокурсникам роль латинского языка как инструмента познания тесно взаимосвязанных фундаментальных медицинских дисциплин [1]. Кроме того, модель предупреждает любые попытки студентов порассуждать о том, что гистология важнее, чем анатомия или латинский язык, или наоборот.

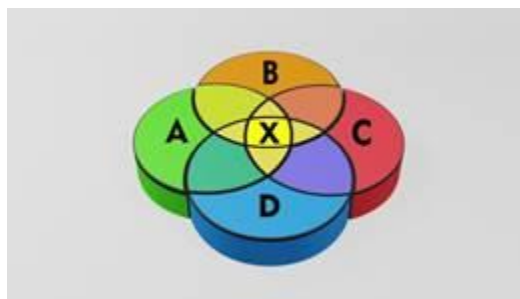


Рис.1. Эффективный вариант модели интеграции дисциплин. А – анатомия, В – гистология, С – фармакология, D – пропедевтика внутренних болезней, X – Латинская медицинская терминология

Структура X – единственная (Sic!) входит в состав каждого из дисков и является тем самым устойчивым центром, от размера и формы которой зависит целостность и гармония профессионального мышления врача. Наш многолетний опыт совместной работы по интеграции фундаментальных медицинских дисциплин и результаты внедрения в учебный процесс интеграционной модели свидетельствует, что дисциплину «Латинский язык» в рамках медицинского образования следует рассматривать исключительно как инструмент овладения постоянно расширяющимся понятийным аппаратом медицинской науки, а не как отдельный лингвистический курс, который обычно подразумевает работу с текстом. Задача преподавателя фундаментальных дисциплин, на наш скромный взгляд, каждого со своей стороны (!), – воспитать в студентах профессиональное мышление таким образом, чтобы с самого начала дисциплина подавалась в интегрированном подходе, и это возможно только при тесном методическом сотрудничестве преподавателей.

Преподавание морфологических дисциплин нуждается в максимальной методической синхронизации с преподаванием элементов латинской грамматики и морфемики, поскольку сам процесс номинации неразрывно

связан с пониманием сути наблюдаемого и изучаемого явления и структуры. И эта связь взаимнообратна: проникновение в суть понятия возможно благодаря «восхождению» по ступеням греко-латинских морфем. В связи с этим мы рекомендуем коллегам-морфологам задуматься о создании методических коалиций с филологами, преподающими латинский язык, потому что студенты нуждаются в понимании того, что латинский язык изучается не как иностранный язык, а является инструментом прикладного медицинского знания.

### **Литература**

1. Астафурова, О. А. Современные образовательные технологии: психология и педагогика : монография / О. А. Астафурова, И. И. Кулагина, Т. А. Лавина [и др.]. – Чебоксары: ИД «Среда», 2023. – С. 155–167.
2. Гордова, В.С., Степанова Т.Н., Изранов В.А. Системные инновации в преподавании фундаментальных дисциплин в медицинском институте Балтийского федерального университета имени Иммануила Канта // В сборнике: Инновации в здоровье нации. Сборник материалов VII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. 2019. – С. 484–488.
3. Гордова, В.С., Степанова Т.Н., Сергеева В.Е. Интеграция фундаментальных дисциплин «Гистология, эмбриология, цитология» и «Латинский язык»: поиск путей решения проблемы // В сборнике: Морфологические школы сегодня. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Воронеж, 2022. – С. 109–112.
4. Степанова, Т.Н., Гордова В.С., Изранов В.А. Единые педагогические стратегии кафедры фундаментальной медицины в Балтийском федеральном университете имени Иммануила Канта // В сборнике: Воспитательный процесс в медицинском вузе: теория и практика. Сборник научных трудов по материалам IV Межрегиональной научно-практической конференции, посвященной 90-летию Ивановской государственной медицинской академии. Иваново, 2021. – С. 119–121.

*А.А. Горячева, А.А. Филин, И.А. Сертаков, Е.А. Вербицкая,  
Е.Е. Чупандина, В.И. Даниленко*

## **ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ПАТОЛОГИЧЕСКОЙ АНАТОМИИ ИНОСТРАННЫМ СТУДЕНТАМ**

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский  
университет им. Н.Н. Бурденко», г. Воронеж, Россия*

*Проблема качества образования иностранных студентов в медицинских вузах обусловлена возросшей потребностью в подготовке высококвалифицированных медицинских кадров не только в нашей стране, но и в мировом сообществе. Будет рассмотрена актуальность этого вопроса на примере преподавания патологической анатомии, вынесены на обсуждение методы решения данной проблемы.*

**Ключевые слова:** *патологическая анатомия, преподавание, иностранные студенты.*

*A.A. Goryacheva, A.A. Filin, I.A. Sertakov, E.A. Verbitskaya,  
E.E. Chupandina, V.I. Danilenko*

## **PROBLEMS OF TEACHING PATHOLOGICAL ANATOMY TO FOREIGN STUDENTS**

*The problem of the quality of education of foreign students in medical universities is due to the increased need for the training of highly qualified medical personnel not only in our country, but also in the world community. The relevance of this issue will be considered using the example of teaching pathological anatomy, and methods for solving this problem will be discussed.*

**Key words:** *pathological anatomy, teaching, foreign students.*

Получение медицинского образования в России с каждым годом становится более популярным среди иностранных студентов, в настоящее время их количество среди обучающихся вузов страны достигает 3%. В большинстве медицинских вузов России контингент студентов представлен в том числе иностранными гражданами стран ближнего и дальнего зарубежья. Согласно данным Министерства образования и науки России, наша страна входит в десятку стран Европы в сфере предоставления образовательных услуг. Воронежский государственный медицинский университет является одним из основных вузов России, в котором обучаются иностранные студенты.

Социальный заказ на подготовку конкурентоспособных иностранных специалистов, обусловленный вхождением страны в международное образовательное пространство и продвижением Российских образовательных услуг на международный рынок, требует организации процесса адаптации обучаемых к учебно-информационной профессионально ориентированной среде вуза. Обучение в поликультурной среде медицинского вуза имеет многоаспектный характер и зависит от числа представителей разной

этнокультуры в учебной группе, уровне базовой подготовки иностранных студентов, норм, традиций и культуры в сфере образования представителей конкретной этнической принадлежности, уровня владения языком посредником, на котором ведется обучение иностранных студентов, психологического и социального барьеров в процессе адаптации к условиям и культуре другой страны.

Одной из важных проблем является качество обучения иностранных учащихся в медицинском вузе. К сожалению, в большинстве медицинских вузах России, эта проблема наиболее актуальна, так как затрудняет формирование профессиональных компетенций у будущих врачей. Преподавательский состав кафедры патологической анатомии уделяет большое внимание качеству обучения иностранных студентов, обучающихся на языке посреднике английском. Однако уровень владения им иностранными обучающимися значительно различается, что осложняет восприятие преподаваемого материала на лекциях и практических занятиях, а также проявляются сложности при самоподготовке студентов. Еще усвоение материала сильно зависит от уровня базовой подготовки обучающихся, связанного с поликультурностью группы. Студенты испытывают затруднения в освоении основополагающих тем по предмету, не могут выстроить причинно-следственные связи и закономерности полученной информации.

Одним из способов решения данных проблем являются методы визуализации материала, такие как создание макро и микропрепаратов, использование компьютерных возможностей воссоздания строения организма и развития патологий. На базе патологической анатомии значительная доля внимания уделяется созданию и расширению кафедрального музея, а также разработке способов и методик доступного изложения учебного материала.

Визуализация строения, патологических изменений, реконструкции функциональной активности органов и систем организма значительно облегчает восприятие материала и способствует облегчению преодоления языкового барьера. Рассмотрение макропрепаратов способствует закреплению и расширению в том числе базовых знаний анатомии и биологии, основы которых должны были закладываться до поступления в медицинский вуз. Изучение микропрепаратов аналогично закрепляет представления о гистологическом строении. Без тех и других знаний нет возможности формирования последовательного представления развития патологий, лежащих в основании различных заболеваний.

Другим вариантом, способствующим решению проблем преподавания иностранным студентам, является создание и внедрение новых инновационных подходов и методов обучения. Для лучшего усвоения материала разрабатываются опорные схемы патологических процессов, создаются ситуационные задачи, моделирующие патологию заболеваний и полноценные медицинские случаи.

Несмотря на использование различных тактик и методов проблема качества обучения иностранных студентов остается актуальной и требует

расширения основных методик преподавания и разработки и внедрения инновационных способов освоения учебного материала.

### **Литература**

1. Бондарева, С.К. Психологопедагогические проблемы интегрирования образовательного пространства. Воронеж: Изд. во НПО «МОДЭК», 2005. – 352 с.
2. Гоманькова Н.Н. и др. Медицинские и фармацевтические вузы России. М.: ЗАО СП «Контакт РЛ», 2011. – 445 с.
3. Фомина, Т.К. Адаптация как необходимое условие интериоризации профессиональной роли в интернациональной среде. Проблемы качества обучения иностранных граждан в медицинских вузах. Материалы 4й Всероссийской научной практической конференции с международным участием. Изд. во ВолГМУ, 2012. – С. 7
4. Сертаков, И.А. Актуализация применения музейных макропрепаратов в комплексе преподавания патологической анатомии. Филин А.А., Горячева А.А., Тищенко А.А. Материалы Всероссийской научной практической конференции с международным участием. – 2023. – С. 458.
5. Филин, А.А. Перспективы применения цифровых технологий в преподавании патологической анатомии. Чупандина Е.Е., Сертаков И.А., Горячева А.А., Вербитская Е.А., Даниленко В.И. Материалы Всероссийской научной практической конференции с международным участием. – 2023. – С. 518.



*Р.Г. Грынцевич*

## **АНАТОМИЧЕСКИЕ И ГЕМОДИНАМИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ РАЗВИТИЯ ЗАБОЛЕВАНИЙ АРТЕРИЙ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ**

*УО «Белорусский государственный медицинский университет»,  
г. Минск, Беларусь*

*В статье представлены анатомические варианты артерий верхней конечности, некоторые из которых могут предрасполагать развитию заболеваний сосудов верхней конечности. Методом математического моделирования показаны особенности кровотока в месте разветвления плечевой артерии на локтевую и лучевую, установлен оптимальный угол разделения плечевой артерии, равный  $33^\circ$ , встречающийся у людей-астеников.*

**Ключевые слова:** *артерии верхней конечности, варианты анатомии, гемодинамика.*

*R.H. Hryntsevich*

## **ANATOMICAL AND HEMODYNAMIC PREREQUISITES FOR THE DEVELOPMENT OF DISEASES OF THE ARTERIES OF AN UPPER LIMB**

*The article presents anatomical variants of the arteries of the upper limb, some of which may predispose to the development of diseases of the vessels of the upper limb. The method of mathematical modeling shows the features of the blood flow at the site of branching of the brachial artery into the ulnar and radial arteries, the optimal angle of division of the brachial artery is established, equal to  $33^\circ$ , which occurs in asthenic people.*

**Keywords:** *arteries of upper limb, variants of anatomy, hemodynamics.*

**Актуальность.** Установление морфологических и гемодинамических предпосылок формирования сосудистой патологии верхней конечности в настоящее время является актуальным направлением в связи с значительным количеством заболеваний сердечно-сосудистой системы, которые на сегодняшний день занимают лидирующее положение в структуре смертности населения [1]. Ишемические поражения являются самыми распространёнными в практике врача-сосудистого хирурга, при этом заболевания сосудистой системы верхней конечности, которые приводят к ишемии, тромбозу, аневризмам, встречаются гораздо реже в сравнении с заболеваниями сосудов нижней конечности, что связано с особенностями анатомии этих областей [2]. Сосудистая система обладает большими резервами, она достаточно пластична к изменяющимся условиям гемодинамики. В случаях, когда существующих анастомозов недостаточно, возможен неоангиогенез. Одной из особенностей артерий верхней конечности является вариабельность расположения и отхождения сосудов [3]. Вариабельность артериальных сосудов может быть обусловлена особенностями их развития в антенатальном периоде онтогенеза, что в дальнейшем может сказаться на кровотоке в них. Таким образом, знание

вариантов анатомии кровеносных сосудов верхней конечности имеет большую практическую значимость, поскольку с каждым годом растёт количество диагностических манипуляций, связанных с доступом к другим кровеносным сосудам (аорте, коронарным артериям и др.) и сердцу при установке стентов и графт-стентов, развитием сосудистой и реконструктивной хирургии, потому что верхняя конечность является местом многочисленных травм, в том числе открытых переломов с повреждением плечевой, локтевой или лучевой артерий, вывихов и прочих [4]. Кроме того, варианты анатомии артерий способны изменять в них кровоток, что приводит к развитию сосудистых заболеваний [2].

**Цель:** выявить анатомические и гемодинамические предпосылки развития заболеваний артерий верхней конечности.

**Материалы и методы исследования.** Макроскопическим методом изучено 20 препаратов верхней конечности у 10 людей (женского пола – 5, мужского пола – 5) в возрасте 45-70 лет. Изучено 25 ангиограмм артерий верхней конечности (ретроспективный анализ) людей в возрасте 20-80 лет, полученных методом рентгенэндоваскулярной хирургии, выполненные на ангиографическом комплексе Toshiba Infinix CS-I с двухпроекционной системой флюороскопии с применением рентгенконтрастных веществ. Все исследуемые не страдали заболеваниями соединительной ткани и патологией сосудов верхней конечности. С использованием стандартных антропометрических инструментов (штангенциркуль, мерная лента, транспортир) проводились измерения углов бифуркации плечевой артерии на локтевую и лучевую артерии, а также диаметры указанных артерий (морфометрический и соматометрический метод). С помощью индекса Соловьёва определены типы конституции человека (по длине окружности запястья) (таблица 1).

Таблица 1  
Типы конституции человека (по индексу Соловьёва)

Тип конституции	Индекс Соловьёва (длина окружности запястья) (см)	
	Мужчины	Женщины
Астеник	< 18	< 15
Нормостеник	18-20	15-17
Гиперстеник	> 20	> 17

Для изучения гемодинамических предпосылок формирования атеросклеротических бляшек и аневризм в сосудах верхней конечности с помощью математического моделирования изучено двумерное поле скоростей течения и распределение давления в зоне бифуркации плечевой артерии на локтевую и лучевую артерии. Модельные расчеты проводились с помощью программного комплекса COMSOL 4.0, который решает системы нелинейных дифференциальных уравнений в частных производных методом конечных

элементов в двух измерениях. Полученные результаты обработаны статистически в программе STATISTICA 10.0.

**Результаты и выводы.** В результате исследования установлены анатомические предпосылки развития заболеваний артерий верхней конечности у взрослого человека в виде различных вариантов их анатомии. Согласно результатам ретроспективного анализа артериограмм, можно выделить несколько вариантов анатомии артерий верхней конечности, таких как: *высокое положение* разделения плечевой артерии (4 верхних конечности, 16%) – это разделение плечевой артерии на локтевую и лучевую артерии, которое расположено выше локтевой ямки на границе средней и нижней трети предплечья, *низкое положение* разделения плечевой артерии (4 верхних конечности, 16%) – находится на уровне межкостной мембраны предплечья, *верхнелоктевое положение* разделения плечевой артерии (1 верхняя конечность, 4%) – топография разделения плечевой артерии на локтевую и лучевую артерии в верхней части локтевой ямки на уровне мыщелков плечевой кости, *нижнелоктевое положение* разделения плечевой артерии (11 верхних конечностей, 44%) – положение разделения плечевой артерии на уровне головки лучевой кости, *анастомозирование локтевой и лучевой артерии* (2 верхних конечности, 8%) – вариант анатомии артерий верхней конечности, который характеризуется наличием дополнительного артериального сосуда между локтевой и лучевой артериями, *высокое отхождение локтевой артерии* (1 верхняя конечность, 4%), при котором локтевая артерия начинается от подгрудного отдела подмышечной артерии, немного ниже отхождения подлопаточной артерии, в этом случае задняя межкостная артерия отходит от локтевой артерии (2 верхних конечности, 8%).

При макроскопическом изучении на препаратах верхних конечностей взрослого человека (трупный материал) были выделены следующие варианты анатомии артерий: *«классический вариант»* (12 верхних конечностей, 60%) – это вариант анатомии, при котором разделение плечевой артерии на локтевую и лучевую артерии находится на уровне головки лучевой кости, *расположение разделения плечевой кости на уровне мыщелков плечевой кости* (4 верхних конечности, 20%), *трифуркация плечевой артерии* (2 верхних конечности, 10%) – вариант анатомии артерий верхней конечности, при котором плечевая артерия делится не на две артерии, как в классическом варианте, а на три – локтевую, лучевую и возвратную лучевую артерии, *высокое отхождение возвратной лучевой артерии* (1 верхняя конечность, 5%) – вариант анатомии артерий верхней конечности, при котором возвратная лучевая артерия отходит не от лучевой артерии, а от плечевой артерии, *удвоение плечевой артерии* (1 верхняя конечность, 5%) – редкий вариант анатомии артерий верхней конечности, характеризующийся отхождением от подмышечной артерии двух плечевых артерий – поверхностной и глубокой, дистальнее обе артерии

делятся на конечные ветви: поверхностная плечевая артерия – на поверхностную локтевую и лучевую артерии, глубокая – на глубокую локтевую и лучевую артерии.

Для установления гемодинамических предпосылок развития заболеваний артерий верхней конечности были произведены математические расчеты с помощью программного комплекса COMSOL 4.0, способного решать системы нелинейных дифференциальных уравнений в частных производных методом конечных элементов в двух измерениях. В результате получено поле скоростей течения и распределения давления. В построении модели не учитывался факт наличия интимальных атеросклеротических утолщений в зоне бифуркации. Морфометрически определены параметры, необходимые в построении математической модели кровотока в области бифуркации плечевой артерии на локтевую и лучевую артерии (таблица 2).

Таблица 2.  
Параметры, необходимые для построения математической модели

Параметр	Обозначение	Значения	
		Мужчины	Женщины
Диаметр плечевой артерии, мм	$d_0$	6,49	4,29
Диаметр лучевой артерии, мм	$d_1$	3,02	2,53
Диаметр локтевой артерии, мм	$d_2$	$d_0 - d_1$	
Длина сосудов, мм	$L$	20	
Угол отклонения локтевой артерии, Град	$\alpha$	15	
Угол отклонения лучевой артерии, Град	$\beta$	Изменяли	

При изменении геометрических параметров изменяется локальная скорость кровотока, а также число Рейнольдса ( $Re$ ) и перепад давления. Геометрическая модель, построенная методом численного моделирования, представлена на рисунке 1.

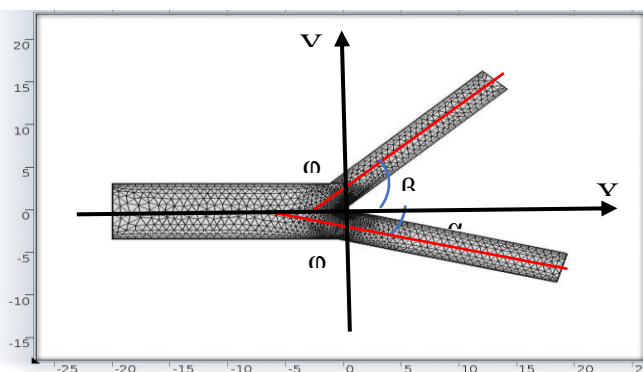


Рис.1 – Геометрическая модель, построенная по заданным параметрам

Геометрическая модель представляет собой материнский сосуд (плечевую артерию), разделяющийся на дочерние (локтевую и лучевую артерию), при этом площадь сечения локтевой и лучевой артерий равна

суммарной площади сечения плечевой артерии. Начало системы координат приходится на апикальный угол.

Ось абсцисс ( $X$ ) проходит параллельно оси основного сосуда. От нее отсчитываются 2 угла:  $\alpha$  – отклонение более толстого сосуда (в нашем случае локтевой артерии), равен  $15^\circ$ , угол  $\beta$  – отклонение более тонкого сосуда (лучевой артерии), который мы изменяли. Морфометрически было установлено, что среднее значение угла  $\beta$  для астеников составляет  $33^\circ$ , для нормостеников –  $59^\circ$ , для гиперстеников –  $94^\circ$ .

При изменении угла разделения плечевой артерии на локтевую и лучевую в геометрической модели установлены параметры кровотока в виде изменения локальной скорости течения и перепада давления.

В результате моделирования кровотока установлено, что максимальное воздействие потока крови наблюдается на стенку апикального угла бифуркации. Здесь давление крови максимальное, поскольку кровь движется по плечевой артерии, а затем разделяется на два равных потока пропорционально диаметру локтевой и лучевой артерий, что может способствовать ее выпячиванию и возникновению аневризмы.

Наибольшая скорость сдвига на стенке сосуда наблюдается в области латерального угла  $\varphi_2$ . При этом оптимальным углом разделения плечевой артерии, при котором развитие атеросклероза минимально, является значение угла -  $33^\circ$ . Кроме того, важную роль играют диаметры материнского и дочернего сосудов, различие которых наблюдается у мужчин и женщин.

Так, у женщин с углом разделения  $33^\circ$  и меньшим диаметром сосудов, риск повреждения эндотелия сосуда в области латерального угла  $\varphi_2$  в 2 раза выше, чем у мужчин с таким же углом разделения, но большим диаметром сосуда.

Таким образом, на основании проведенного исследования установлен оптимальный угол разделения плечевой артерии на локтевую и лучевую артерии ( $33^\circ$ ), который наблюдается как правило у людей астеничного телосложения.

У гиперстеников вероятность возникновения атеросклероза в связи с большей силой воздействия потока крови на стенку сосуда наибольшая. Выявлены 12 вариантов анатомии артерий верхней конечности у взрослого человека, которые могут сказаться на гемодинамике в сосудах и могут привести к формированию атеросклеротических бляшек и развитию аневризм в области их бифуркации.

### Литература

1. Зорина, З. Вариабельность подмышечной и плечевой артерии в морфоклиническом аспекте : автореф. дисс. ... на соиск. учен. степ. канд. мед. наук : 14.03.01 / З. Зорина. – Кишинёв, 2021. – 23 с.

2. Каримов, Т. Н. Нарушение гемодинамики и ишемии при дистальных повреждениях артерий верхних конечностей / Т. Н. Каримов, Д. Д. Сурганов // Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. – 2015. – № 1-Т1(156). – С. 35–39.
3. Шамрина, Н. С. Выбор артериального доступа для выполнения рентгенэндоваскулярных вмешательств на коронарных артериях / Н. С. Шамрина, А. А. Ширяев // Руководство по рентгеноэндоваскулярной хирургии сердца и сосудов. – Москва : Медгиз, 2008. – С. 398–455.
4. Калинин, Р. Е. Варианты клинической анатомии артерий верхней конечности / Р. Е. Калинин, И. А. Сучков, Н. Д. Мжаванадзе // Вестник Авиценны. – 2017. – № 19(1). – С. 113–119.

О.П. Гундарова<sup>1</sup>, В.П. Федоров<sup>2</sup>, А.Г. Кварацхелия<sup>1</sup>, Н.В. Маслов<sup>1</sup>

## МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ВЕРИФИКАЦИЯ ЭКСТРАПИРАМИДНЫХ НАРУШЕНИЙ ПРИ РАДИАЦИОННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко», г. Воронеж, Россия

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Воронежская государственная академия спорта», г. Воронеж, Россия

Ранним проявлением радиационного воздействия у пострадавших лиц являлись экстрапирамидные нарушения. Клинические их проявления у человека достаточно хорошо изучены, однако морфологические эквиваленты неврологических нарушений остаются практически не выясненными. В связи с тем, что изменения в головном мозге человека, после воздействия ионизирующего излучения изучать невозможно, проведено экспериментальное и математическое их моделирование на лабораторных крысах. Установлено, что количество нейронов с альтерацией существенно не отличалось от контроля, располагались они рассеянно и не формировали патологических очагов. Снижалось количество неизмененных нейронов и увеличивалось количество нейронов с повышенной или сниженной функциональной активностью. Такие изменения являлись, как правило, преходящими, но значимое изменение их количества могло влиять на функциональную активность двигательных центров. Математическое моделирование выявило высокий отклик нейронов на облучение, но возникающие изменения быстро репарировались. Возможно, что часть их сохранялась и, накапливаясь, проявлялась стохастическими экстремумами. Это согласуется, с ундулирующим, прегредидентным и трудно поддающимся лечению, течением неврологических заболеваний.

**Ключевые слова:** ионизирующее излучение, экстрапирамидные центры, нейроны, радиационно-индуцированные изменения.

*O.P. Gundarova<sup>1</sup>, V.P. Fedorov, A.G. Kvaratskhelia, N.V. Maslov*

## MORPHOLOGICAL VERIFICATION OF EXTRAPYRAMIDAL DISORDERS IN RADIATION EXPOSURE

*The early manifestation of radiation exposure in the affected individuals was extrapyramidal disorders. Their clinical manifestations in humans have been well studied, but the morphological equivalents of neurological disorders remain virtually unexplained. Due to the fact that it is impossible to study changes in the human brain after exposure to ionizing radiation, experimental and mathematical modeling of them was carried out on laboratory rats. It was found that the number of neurons with alterations did not differ significantly from the control, they were scattered and did not form pathological foci. The number of unchanged neurons decreased and the number of neurons with increased or decreased functional activity increased. Such changes were, as a rule, transient, but a significant change in their number could affect the functional activity of the motor centers. Mathematical modeling revealed a high response of neurons to radiation, but the resulting changes were quickly repaired. It is possible that some of them persisted and, accumulating, manifested themselves in stochastic extremes. This is consistent with the undulating, progressive and difficult-to-treat course of neurological diseases.*

**Keywords:** *ionizing radiation, extrapyramidal centers, neurons, radiation-induced changes.*

Среди множества возникающих в последнее время медико-социальных проблем значительное место занимают последствия воздействия на биоту и человека ионизирующего излучения. Это связано с возможностью аварий на ядерных промышленных объектах, а также с реальной угрозой применения ядерного оружия [1, 2, 5]. В многочисленных публикациях данного направления показано, что радиационные воздействия вызывали ранние нарушения работоспособности и целый каскад соматических и психоневрологических проявлений, которые сохранялись у пострадавших на протяжении всей последующей жизни и имели ундулирующее, трудно поддающееся лечению прегрессирующее течение [3, 4]. Однако остаются практически не изученными радиационно-индуцированные морфологические изменения в головном мозге, что затрудняет диагностику и лечение заболеваний поставарийного периода. Недостаточное внимание в этом плане уделялось более древним в филогенетическом плане центрам экстрапирамидной системы.

**Цель исследования.** Исследовать морфологические изменения нейронов подкорковых двигательных центров при воздействии ионизирующего излучения в дозах, эквивалентных таковым у ликвидаторов последствий аварии на четвертом энергоблоке Чернобыльской АЭС.

**Материал и методы.** Исследование выполнено на 120 белых беспородных крысах-самцах в возрасте 4 мес., которых подвергали общему однократному облучению  $\gamma$ -квантами  $^{60}\text{Co}$  в дозе 50 сГр. Каждой экспериментальной группе соответствовал адекватный возрастной контроль. Протокол эксперимента составлен в соответствии с Приказом МЗ РФ № 267 от 19.06.2003, об утверждении правил лабораторной практики. Животных выводили из эксперимента в первые часы (1,7 и 5 ч) и дни (1, 3, 7, 14 и 30 сут) после начала эксперимента. Хвостатое ядро и червь мозжечка фиксировали в растворе Бекера и пропанола, а также замораживали в твердой углекислоте. После стандартных процедур готовили гистологические срезы и по метод Ниссля окрашивали нервные и глиальные клетки крезилвиолетом. Общий белок нейронов выявляли по Бонхегу, а нуклеиновые кислоты (ядерную ДНК, цитоплазматическую и ядрышковую РНК) по методу S. Shea. Активность основных окислительно-восстановительных ферментов (СДГ, ЛДГ и Г-6-ФДГ) выявляли на криостатных срезах по традиционным в гистохимии методикам. На препаратах, окрашенных по Ниссля, подсчитывали в поле зрения микроскопа количество нейронов, а среди них - количество неизмененных, нейронов в состоянии повышенной или сниженной функциональной активности, а также нейронов с альтерацией в процентах от всей популяции. Для измерений площади сечения нейронов, их перикариона, ядра и ядрышка, а также оптической плотности продуктов гистохимических реакций использовали «Image J».



Описательную статистику результатов измерений с вычислением средних и доверительных интервалов проводили с помощью пакетов программ Statistica 6.1, MS Excel 2007 при уровне значимости 95% с последующим математическим моделированием значений полученных показателей. Модель динамики изменений состояния нейронов описывали уравнением регрессии:

$$П = k_0 + k_1f + k_2t + k_3ft + k_4f^2 + k_5t^2 + k_6f^3 + k_7t^3.$$
 ( $П$  – показатель,  $f$  – воздействующий фактор;  $t$  – время после воздействия;  $ft$  – совместное воздействие;  $f^2$ ,  $t^2$ ,  $f^3$ ,  $t^3$  – нелинейное воздействие;  $k_0$ ,  $k_1$ ,  $k_2$  и т.д. – коэффициенты регрессии).

**Результаты и обсуждение.** Возрастные изменения нейронов головного мозга описаны нами ранее [1, 2]. Здесь только отметим, что нейронная популяция подкорковых двигательных центров отличалась выраженным полиморфизмом. Наряду с неизменными и находящимися в состоянии возбуждения или торможения функциональной активности нейронами до 10 % клеток популяции имели альтернативные изменения. Наличие таких нейронов у контрольных животных надо учитывать при анализе результатов эксперимента.

После воздействия ионизирующего излучения количество неизменных нейронов ганглионарного слоя коры мозжечка составляло 40,7 % всей популяции. Увеличилось количество нейронов, находящихся в повышенном функциональном состоянии ( $p < 0,05$ ). Через 5 ч количество неизменных нейронов значимо снизилось и до 50 % популяции увеличилось количество нейронов, находящихся в состоянии торможения функциональной активности. Через сутки количество нейронов со сниженной функциональной активностью значимо снизилось, а количество неизменных и клеток с признаками альтерации увеличилось. Через 3 суток наблюдения вновь снизилось количество неизменных нейронов, а увеличилось их количество с торможением функциональной активности ( $p < 0,05$ ). Через 7 суток нормализовалось количество неизменных, а также нейронов с торможением функциональной активности. В последующие сроки наблюдения (14 и 30 сут) соотношение функциональных типов грушевидных нейронов практически не отличалось от возрастного контроля. Примечательно, что количество нейронов ганглионарного слоя коры мозжечка с альтерацией во все сроки наблюдения не превышало уровень контроля (рис. 1А).

Сразу после воздействия ионизирующего излучения функционально значимых патоморфологических изменений нейронов хвостатого ядра не выявлялось. Через 5 ч наблюдения до 27 % увеличилось количество нейронов, находящихся в состоянии торможения функциональной активности. Снижалось также количество неизменных нейронов и данный показатель оставался меньше контроля до окончания эксперимента (рис. 1Б).

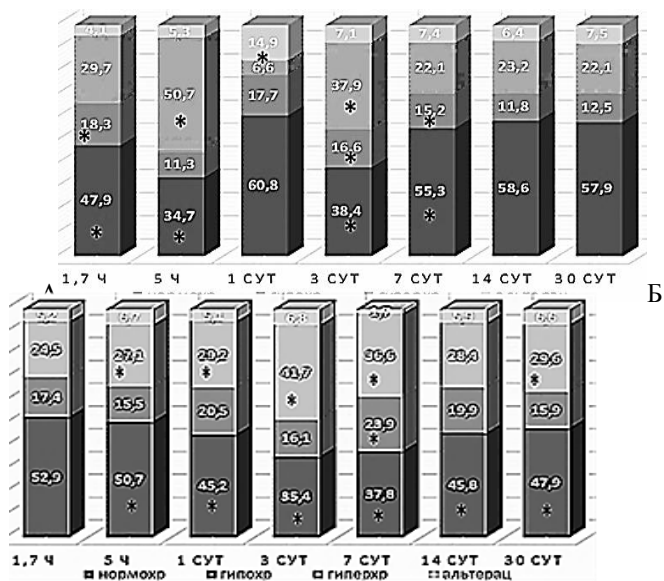


Рис.1. Соотношение функциональных типов грушевидных клеток мозжечка (А) и хвостатого ядра (Б) в посттравматическом периоде. На диаграммах снизу вверх обозначено: нейроны неизменные, в состоянии возбуждения и торможения функциональной активности, с признаками альтерации. \* – различия с контролем статистически значимы

Количество нейронов с повышенной функциональной активностью повышалось только через 7 суток наблюдения, а в остальные сроки практически не отличалось от контрольных значений. Начиная с 5 ч и до окончания эксперимента количество нейронов в состоянии торможения функциональной активности было значимо повышено. Примечательно, что количество нейронов с альтерацией во все сроки наблюдения, также как и в мозжечке, существенно не отличалось от такового у контрольных животных (рис. 1Б).

Не выявлено значимых изменений и при исследовании морфометрических показателей основных структурных компонентов нервных клеток (цитоплазма, ядро, ядрышко), а также содержащихся в них общего белка, ядерной ДНК, цитоплазматической и ядрышковой РНК. Только в отдельные сроки наблюдения изменения заметно отличались от уровня контроля, но еще и не являлись патологией. Хотя такие пограничные изменения являлись преходящими, они свидетельствовали о нестабильности структурной организации нейронов экстрапирамидной системы и напряженности их функционирования.

Состояние энергетического обмена в нейронах экстрапирамидной системы после облучения изменялось не однонаправленно. Из рис. 2 А следует, что в грушевидных клетках после облучения снижалась активность ЛДГ и Г-6-ФДГ. Активность ЛДГ оставалась сниженной до 3 сут наблюдения, а в последующие сроки соответствовала контролю. Активность Г-6-ФДГ через 5 ч после облучения существенно возрастала ( $p < 0,05$ ), а в последующем соответствовала контролю. Через сутки после облучения активность СДГ значимо снижалась, а после 7 сут соответствовала контролю. В хвостатом ядре сразу после облучения активность ферментов не изменялась. Через 5 ч

активность ЛДГ повышалась и через 14 суток превышала контроль на 35 %, но к окончанию эксперимента соответствовала уровню контроля. Активность Г-6-ФДГ до 14 сутки не изменялась, а в последующем ( $p < 0,05$ ). Сукцинатдегидрогеназа на протяжении всего эксперимента практически не изменялась. Таким образом, после облучения кратковременно повышалась активность ферментов анаэробного пути окисления глюкозы, что свидетельствовало о напряженности энергетического обмена нейронов в ранние сроки пострадиационного периода.

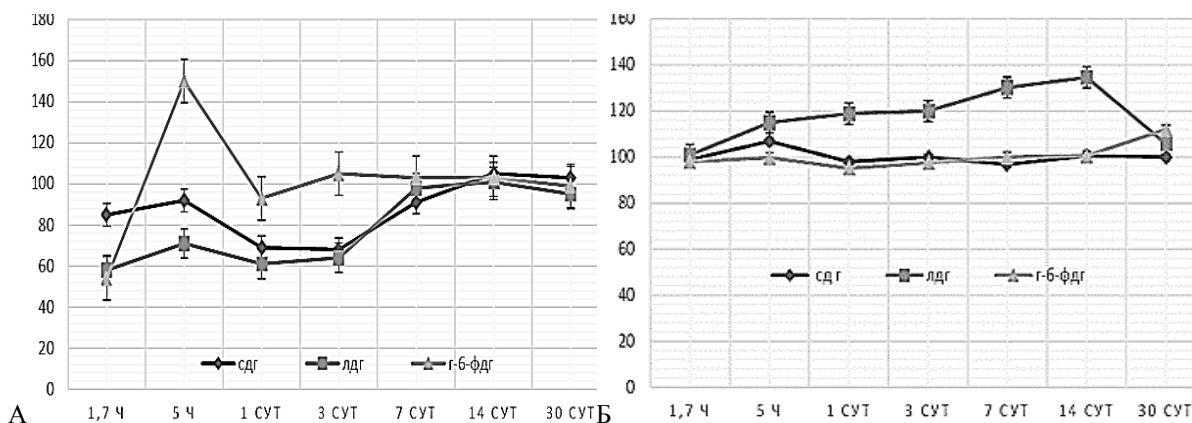


Рис.3. Изменения активности окислительно-восстановительных ферментов нейронов мозжечка (А) и хвостатого ядра (Б) в пострадиационном периоде. По оси абсцисс – сроки наблюдения, по оси ординат – активность ферментов в % к контролю.

При математическом моделировании результатов морфологического исследования получено семейство уравнений регрессии, из которых следует, что на изменения одних показателей нейронов большее влияние оказывало облучение, а на другие – прошедшее время. При этом нейроны демонстрировали достаточно выраженный отклик на ионизирующее излучение, однако со временем возникающие изменения репарировались.

$$\text{Нейроны неизменные} = 0.9052 - 0.6631f - 1.7324t + 1.7194f^2 + 4.0493t^2 - 1.1429f^3$$

$$\text{Нейроны с альтерацией} = 0.2988 + 0.3504f + 2.2481t - 0.2351f^2 - 5.3769t^2 + 3.4403f^3$$

$$\text{Нейроны гипохромные} = 0.790589 - 0.585933f + 0.19391ft + 0.37363f^2 - 0.10841t^2$$

$$\text{Нейроны гиперхромные} = 0.30353 + 1.3239f + 0.5132t - 3.6831f^2 - 0.762t^2 + 2.5262f^3$$

$$\text{Общий белок нейронов} = 0.7565 - 1.255f - 0.5468t - 0.1749ft + 2.781f^2 + 1.561t^2 - 1.077t^3$$

$$\text{Площадь ядра} = 0,7418 - 0,9541f + 0,4268t + 2,08336f^2 - 1,6498t^2 - 1,2477f^3 + 1,1191t^3$$

$$\text{ДНК ядра} = 0.8719 - 0.1789f - 1.9938t + 4.9798t^2 + 0.1499f^3 - 3.2408t^3$$

$$РНК \text{ цитоплазмы} = 0.92482 - 2.43777t + 5.88056t^2 - 3.74604t^3$$

Примечательно, что диагностическая значимость большинства моделей было достаточно высокой, а корреляция рассматриваемых аргументов с наблюдаемыми эффектами слабой. Однако заслуживает внимание значимая флюктуация количества нейронов с измененной функциональной активностью.

**Заключение.** Наблюдаемые изменения нейронов, хотя и являлись стохастическими, свидетельствовали о высокой их чувствительности к ионизирующему излучению в дозах эквивалентных таковым у ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС. Эти изменения вызывали определенную структурную нестабильность нервных клеток и напряженность их функционирования. Изменения количества нейронов, находящихся, как в состоянии возбуждения, так и торможения функциональной активности, хотя и являлись обратимыми, могли существенно влиять на функционирование всей нервной системы. В пострadiационном периоде большая часть изменений репарировалась, а оставшиеся накапливались и со временем проявлялись различными стохастическими экстремумами. Это предположение согласуется с длительным ундулирующим течением психоневрологических расстройств у лиц, подвергшихся воздействию аварийно-повышенного радиационного фона.

### Литература

1. Гундарова, О.П., Федоров В.П., Кварацхелия А.Г. Мозжечок и радиация. Москва: Научная книга, 2021. – 312 с.
2. Ушаков, И.Б., Федоров В.П. Малые радиационные воздействия и мозг. Воронеж: Научная книга, 2015. – 536 с.
3. Ушаков, И.Б., Федоров В.П., Померанцев Н.А. Радиация. Авиация. Человек (Очерки практической радиобиологии человека). – Москва: ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, 2024. – 388 с.
4. Федоров, В.П., Ушаков И.Б., Федоров Н.В. Церебральные эффекты у ликвидаторов Чернобыльской аварии. Саарбрюккен: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2016. – 390 с.
5. Федоров, В.П. Риск церебральных нарушений при пролонгированных малых радиационных воздействиях // Вестник Российской Военномедицинской академии. – 2018. – Т. 63. № 3. – С. 111-113.

*О.А. Гурова, Е.Н. Галейся*

## **ПЕРЕСТРОЙКА МИКРОЦИРКУЛЯТОРНОГО РУСЛА КОНЬЮНКТИВЫ ГЛАЗНОГО ЯБЛОКА У ПОДРОСТКОВ**

*ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов им. П. Лумумбы»,  
г. Москва, Россия*

*В период полового созревания в микроциркуляторном русле конъюнктивы глазного яблока происходит постепенное разрежение сети микрососудов, увеличение диаметра артериол и венул. В 12-14 лет наблюдается усиление извитости венул и замедление кровотока в них. Реактивность микрососудов меняется в сторону увеличения скорости реагирования на воздействие, зрелый характер реагирования формируется в 14-17 лет.*

**Ключевые слова:** микроциркуляторное русло, конъюнктура глазного яблока, подростки.

*О.А. Gurova, E.N. Galeysya*

## **RESTRUCTURING OF THE MICROVASCULATURE OF THE EYEBALL CONJUNCTIVA IN ADOLESCENTS**

*During puberty, in the microvasculature of the conjunctiva of the eyeball, a gradual rarefaction of the microvascular network occurs, and an increase in the diameter of arterioles and venules. At 12-14 years of age, increased tortuosity of the venules and slower blood flow in them are observed. The reactivity of microvessels changes towards an increase in the speed of response to influence; the mature nature of the response is formed at 14-17 years of age.*

**Keywords:** microvasculature, conjunctiva of the eyeball, adolescents.

**Актуальность.** Многочисленными исследованиями доказана высокая информативность микроциркуляторного русла конъюнктивы глазного яблока (КГЯ) для изучения состояния микроциркуляции крови и диагностики заболеваний сердечно-сосудистой системы у человека [1,2]. Перестройка микроциркуляторного русла КГЯ наиболее интенсивно протекает в течение первых 6 лет жизни вместе с ростом глазного яблока, а в период полового созревания изменения обусловлены общим ростовым скачком и созреванием механизмов регуляции микроциркуляции.

**Целью** исследования стало изучение состояние микрососудов КГЯ у здоровых подростков мужского пола в покое и при антиортостатическом воздействии.

**Материал и методы исследования.** С помощью методики биомикроскопии сосудов КГЯ на фотощелевой лампе (Carl Zeiss, Германия) и оборудованной фотоаппаратом бинокулярной лупе были обследованы 120 мальчиков в возрасте от 12 до 17 лет; наполняемость каждой возрастной группы составляла не менее 20 человек. Все испытуемые были среднего уровня физического развития, практически здоровы и дали согласие на исследование.

В условиях прямого наблюдения в положении испытуемых лежа на поворотном столе и при наклоне в течение 10 мин головного конца стола на  $-15^{\circ}$  регистрировалось расположение различных звеньев микроциркуляторного русла КГЯ, артериоло-венулярные взаимоотношения, состояние капиллярного кровотока, на основании чего осуществлялась балльная характеристика конъюнктивальной микроциркуляции по стандартной методике [2]. После фоторегистрации участков КГЯ проводился морфометрический анализ изображений микрососудов: рассчитывались их диаметры, плотность функционирующих капилляров. Полученные данные обрабатывались методами вариационной статистики.

**Результаты исследования.** Кровоснабжение КГЯ происходит преимущественно из бассейна внутренней сонной артерии, ветвь которой – глазная артерия - разветвляется в оболочках глазного яблока и его вспомогательных структурах, в том числе конъюнктиве. В области медиального и латерального углов глазной щели ветви глазной артерии имеют анастомозы с ветвями сосудов из системы наружной сонной артерии. Сосуды микроциркуляторного русла КГЯ представлены артериолами и венулами нескольких порядков ветвления. Артериолы в большинстве случаев сопровождаются одной венулой; прекапиллярные артериолы располагаются на некотором расстоянии от посткапиллярных венул, между ними имеется сеть капилляров. Соотношение диаметров артериол и венул составляет 1:2-1:3. Кровоток по микрососудам чаще быстрый, гомогенный, но в зависимости от функционального состояния организма скорость кровотока в различных звеньях русла может меняться в значительных пределах.

Наши наблюдения показали, что в период полового созревания в микроциркуляторном русле КГЯ у венул разных порядков ветвления наряду с волнообразной формой часто встречаются беспорядочные изгибы, петли, реже сосудистые клубочки. Вместе с усилением извитости микрососудов у подростков наблюдается значительное превалирование просвета посткапилляров и венул над просветом прекапилляров и артериол, диаметры сосудов артериолярного звена несколько уменьшаются. Эти изменения связаны с интенсификацией продольного роста сосудов, обусловленного общим ростовым скачком размеров организма подростков. Изменение соотношения емкости артериолярного и венулярного звеньев микроциркуляторного русла приводит к замедлению кровотока, что проявляется в частой встречаемости у подростков (до 30% испытуемых) повышенной извитости венул и зернистости кровотока.

Ростовые процессы в период полового созревания сказываются и на плотности расположения микрососудов КГЯ: постепенно, вместе с укрупнением артериол и венул происходит уменьшение плотности их расположения. Вместе с тем, количество функционирующих капилляров, наоборот, возрастает, что может быть связано с интенсификацией обменных процессов в растущем организме. К 17 годам в микроциркуляторном русле КГЯ наблюдается сокращение числа основных магистралей доставки и оттока

крови, а также уменьшение числа одновременно функционирующих капилляров; сокращается извитость микрососудов, но сохраняется расширение микрососудов посткапиллярно-венулярного звена.

Изучение механизмов регуляции микроциркуляции у подростков проводили с помощью антиортостатической пробы. После наклона головного конца поворотного стола на  $-15^{\circ}$  в течение первых 3 мин наблюдалось постепенное увеличение кровенаполнения всех звеньев микроциркуляторного русла КГЯ, увеличение диаметра микрососудов (от исходного уровня у артериол - до 7%, у венул – до 12%) и нарастание явлений застоя крови. Дальнейшие компенсаторно-приспособительные изменения связаны с нарастающей констрикцией сосудов прекапиллярно-артериолярного звена, приводящей к закрытию части капилляров и ослаблению капиллярного кровотока. У подростков 13 лет сужение артериол на 2 мин воздействия наблюдалось в 15%, на 5 мин – в 67% случаев, в то время как у 14-17-летних на 2 мин компенсаторно суживались артериолы уже у 50-60% испытуемых, а на 5 мин их количество увеличивалось до 80-90%. Эти данные свидетельствуют о том, что начиная с 14 лет реакции микрососудов КГЯ приобретают зрелый характер.

**Заключение.** В период полового созревания завершается перестройка микроциркуляторного русла КГЯ, складывается дефинитивный характер реакций микрососудов на воздействия. Наблюдается разрежением сети микрососудов и одновременное их укрупнение, что обеспечивает упорядочение путей доставки и оттока крови. Реактивность микрососудов меняется в сторону увеличения скорости реагирования на воздействие.

### **Литература**

1. Ковалева, М.А., Жмеренецкий К.В. Обзор прямых методов изучения микроциркуляции и оценки полученных данных. Журнал медико-биологических исследований. - 2020. - Т. 8, № 1. - С.79-88.
2. Козлов, В.И. Капилляроскопия в клинической практике. – М.: Практическая медицина, 2015. 232 с.

Ю.А. Гусева<sup>1,2</sup>, К.И. Каялова<sup>3,4</sup>

## НОВЫЕ ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ХИМИЧЕСКОГО МЕТОДА ИЗУЧЕНИЯ СОСТАВА СЛЕЗЫ

<sup>1</sup>УО «Белорусский государственный медицинский университет»,

г. Минск, Беларусь

<sup>2</sup>Центр микрохирургии глаза “ВОКА”, г. Минск, Беларусь

<sup>3</sup>Клиника “Новое зрение”, г. Вильнюс, Литва

<sup>4</sup>ООО «Клиника “Мерси»”, г. Минск, Беларусь

Целью данного исследования стала оценка информативности химического метода с применением тест-полосок в определении скрытой крови в слезе у женщин. Изучены образцы слезы 72-х женщин с помощью химического метода. Использовали тест-полоски «Уриполиан-1he», производства ООО “Биосенсор АН”, Россия, с порогом чувствительности 10,0 эритроцитов в 1 микролитре. Результаты. Химически кровь обнаружена в слезе 16,7% (12) женщин. Нами выявлена ассоциативная связь между скрытой гемолакрией у женщин и эндометриозом ( $K=0,75$ ,  $p\leq 0,05$ ). Доля женщин, имеющих эритроциты в слезе, определенные химическим методом, составила 41,7% среди пациенток с эндометриозом, что значительно больше ( $\chi^2=6,5$ ,  $p=0,011$ ), чем 11,7% среди женщин без эндометриоза. Присутствию латентной гемолакирии у пациенток с эндометриозом может свидетельствовать о манифестации экстрагенитального эндометриоза. Химический метод определения скрытой крови в слезной жидкости – относительно диагностически информативный, является достаточно быстрым и технически простым и может использоваться в качестве скрининга.

**Ключевые слова:** слеза, гемолакрия, тест-полоска, эндометриоз.

Y.A. Huseva, K.I. Kayalova

## NEW DIAGNOSTIC CAPABILITIES OF THE CHEMICAL METHOD FOR STUDYING THE COMPOSITION OF TEARS

The purpose of the study was to evaluate the usefulness of the chemical method with the usage of test strips in the determination of occult blood in a tear in women. Tear samples of 72 women were studied using Uripolian-1he chemical test strips manufactured by “Biosensor AN”, Russia, with a sensitivity threshold of 10.0 erythrocytes per 1 microliter. Chemically, blood was found in 16.7% of the tear samples. An incidental association between latent haemolacria in women and endometriosis ( $K=0.75$ ,  $p\leq 0.05$ ) was determined by this method. 41.7% of women with endometriosis presented with erythrocytes in their tears, which is significantly more ( $\chi^2=6.5$ ,  $p=0.011$ ) than 11.7% among women without endometriosis. The presence of latent haemolacria in patients with endometriosis may indicate the manifestation of extra-genital endometriosis. The chemical method for determining occult blood in the lacrimal fluid is relatively diagnostically informative, is quite fast and technically simple and can be used as a screening.

**Keywords:** tear, haemolacria, test strip, endometriosis.

Диагностическая ценность исследования слезной жидкости достаточна высока не только в изучении патологии слезных органов, но и в комплексной оценке состояния организма в целом. Известно, что основным компонентом



слезной жидкости является вода (98–99 %), тогда как органические и неорганические компоненты составляют 1–2 %. Среди последних – микроэлементы, белки, аминокислоты. Изучение количественного и качественного состава белков слезы вызывает интерес многих исследователей с точки зрения прогнозирования ряда заболеваний. Например, определение уровня белка липокалина используется для ранней диагностики сахарного диабета и контроля его терапии [1]. Определение концентрации таурина эффективно при физиологическом и патологическом состоянии глаз, связанном с воспалением [2]. Установлено, что при хроническом воспалении глаза увеличивается концентрация орнитина. Представляет интерес изучение ферментного состава слезы, который достаточно вариабелен и включает в себя гидролазы, трансферазы, синтетазы и др. В слезной жидкости в различном процентном соотношении выявлены также липиды (фосфатидилхолины, фосфатидилэтаноламины, неполярные триацилглицеролы, полярные сфингомиелины и керамиды). Разноречивость сведений, приводимых авторами, о количестве глюкозы в слезе, возможно, обусловлена несовершенством методов сбора слезы. С точки зрения ряда ученых, важное значение имеет определение в слезе компонентов системы гемостаза, в частности, фибринолитической активности, особенно при острых нарушениях кровообращения в сосудах сетчатки [3].

Безусловно, с целью точного определения состава слезы важно минимизировать механическое воздействие на конъюнктиву. Необходимость деликатного взятия слезы для исследования во избежание искусственно вызванного кровотечения из конъюнктивы диктует поиск адекватных методов ее забора. Описанные в литературе методы аспирации слезной жидкости с помощью пипетки, снабженной резиновой грушей, несовершенны, в силу своей травматичности [4].

В большинстве работ представлен микроскопический способ изучения состава слезы, однако, он достаточно трудоемкий и требует временных затрат. В связи с этим, представляет интерес химический метод как более простой и быстрый в исполнении. Впервые метод тест-полосок (стикс-метод) применяли с целью обнаружения в слезе глюкозы и белка. В дальнейшем были разработаны тест-полоски, пропитанные перекисью водорода и о-толуидином, которые были полезны для определения скрытой крови в слезе [5].

Что касается присутствия в слезной жидкости эритроцитов, то исследователи приводят различные результаты определения скрытой крови в слезе – от 3% до 32%. В результате обследования пациентов с различными заболеваниями глаз авторы обнаружили скрытую гемолакрию в 21% из 77 глаз пациентов с бактериальным конъюнктивитом. В других исследованиях [6] латентное глазное кровотечение выявлено у 28% из 80 пациентов с гематологическими заболеваниями, причем у пациентов, получавших антикоагулянты, оно определялось достоверно чаще – у 41% из 27 человек – по сравнению со здоровыми людьми – 3% из 115 случаев [3]. В ряде исследований скрытая гемолакрия выявлена только в 5% из 309 здоровых глаз

[1]. Латентная гемолакрия может служить важным дифференциальным критерием в диагностике эндометриоза, при изменении уровня гормонов [4], а также при воспалении.

**Цель работы** – оценить информативность химического метода с применением тест-полосок в определении скрытой крови в слезе у женщин.

**Материалы и методы.** Образцы слезы 72-х женщин в возрасте от 18 до 46 лет (средний возраст – 32 года), из них 60 – здоровых и 12 пациенток с эндометриозом в анамнезе, были исследованы на предмет наличия скрытой крови в слезной жидкости. В день забора слезы 44 женщины находились в фолликулярной фазе менструального цикла, у 28 человек отмечалась лютеиновая фаза.

Для определения крови в слезе мы применяли химический метод и использовали тест-полоски «Уриполиан-1he», производства ООО «Биосенсор АН», Россия, с порогом чувствительности 10,0 эритроцитов в 1 микролитре. Принцип их действия основан на реакции окисления хромогена, содержащегося в сенсорном элементе полоски. Слезу, полученную из конъюнктивальной полости, наносили на тест-полоску. По изменению интенсивности окрашивания сенсорного желтого элемента полоски в зеленый цвет делали вывод о концентрации крови в слезе, в соответствии с индикаторами в 10, 25, 50 и 250 эритроцитов в микролитре на цветовой шкале на упаковке.

Статистическая обработка данных проведена с использованием статистических пакетов Statistica 10,0 for Windows, расчета критерия хи-квадрат Пирсона, коэффициента ассоциаций Юла.

**Результаты и их обсуждение.** Химически кровь обнаружена в слезе 16,7% (12) женщин. Наши результаты нашли подтверждение в работах других авторов, изучивших информативность скрытой гемолакрии в диагностике острого инфекционного конъюнктивита, когда химически кровь в слезе обнаруживали в 21% случаев [3]. В других исследованиях химическим методом латентную гемолакрию определяли в 3% здоровых глаз [1].

Нами выявлена ассоциативная связь между скрытой гемолакрией у женщин и эндометриозом ( $K=0,75$ ,  $p \leq 0,05$ ). Доля женщин, имеющих эритроциты в слезе, определенные химическим методом, составила 41,7% среди пациенток с эндометриозом, что значимо больше ( $\chi^2=6,5$ ,  $p=0,011$ ), чем 11,7% среди женщин без эндометриоза. Полученные данные можно объяснить с точки зрения этиопатогенеза экстрагенитального эндометриоза. Последний вызван гематогенным распространением ткани эндометрия в глазницу и наличием в ней рецепторов к эстрогенам и прогестерону, под влиянием которых проницаемость капилляров увеличивается, что приводит к циклическим кровотечениям вне матки [1, 2, 4].

**Выводы.** Присутствию латентной гемолакрии у пациенток с эндометриозом может свидетельствовать о манифестации экстрагенитального эндометриоза.

Химический метод определения скрытой крови в слезной жидкости – относительно диагностически информативный, является достаточно быстрым, технически простым и может использоваться в качестве скрининга.

Использование химического метода представляется достаточно перспективным в изучении состава слезы с целью оценки динамики патологического процесса в органе зрения и в организме в целом, что диктует необходимость разработки более чувствительных тест-полосок.

### Литература

1. Гусева Ю.А. Гемолакрия: этиопатогенез, диагностика, лечение. Вестник офтальмологии, 2021. – №137(6). – С.128-133.
2. Самойлова А.В., Гунин А.Г., Сидоров А.Е., Денисова Т.Г., Чернышов В.В., Смирнова Т.Л. Современные направления изучения этиологии и патогенеза эндометриоза (обзор литературы). *Проблемы репродукции*. – 2020. – №26 (5). – С.118-132.
3. Johansen. Occult haemolacria in haematological patients. Investigated by means of a simple stix method. *Ugeskr Laeg* 1980.
4. Norn MS. Microscopically and chemically detected haemolacria (bloody tears). *Acta Ophthalmol (Copenh)*. – 1977. – №55. – С. 132-140.
5. Ottovay E, Norn M. Occult haemolacria in females. *Acta Ophthalmol (Copenh)*. – 1991. – №69. – С.544-546.

*Т.С. Гуца, Ю.М. Киселевский*

## **АНАТОМО-ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ СУСТАВОВ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ И ИХ КЛИНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПУНКЦИИ**

*УО «Гродненский государственный медицинский университет»,  
г. Гродно, Беларусь*

*В настоящее время отмечается рост суставной патологии у населения планеты, в диагностике и лечении которой пункции зачастую являются методом выбора. В статье представлено анатомо-топографическое строение коленного и тазобедренного суставов с обоснованием выбора точки для выполнения пункции. Это позволит избежать осложнений, которые встречаются в среднем в 0,1% случаев выполнения данной манипуляции.*

**Ключевые слова:** *коленный сустав, тазобедренный сустав, пункция, кровоснабжение, иннервация*

*T.S. Gushcha, Y.M. Kiselevsky*

## **ANATOMICAL AND TOPOGRAPHICAL FEATURES OF THE LOWER EXTREMITIES' ARTICULAR STRUCTURE AND THEIR CLINICAL SIGNIFICANCE WHEN PERFORMING A PUNCTURE**

*Currently, there is an increase in articular pathology among the world's population, in the diagnosis and treatment of which punctures are often the method of choice. The article presents the anatomical and topographical structure of the knee and hip joints with the rationale for choosing the point for performing the puncture. This will allow to avoid complications, which occur on average in 0.1% of cases of this manipulation.*

**Keywords:** *knee joint, hip joint, puncture, blood supply, innervation*

**Актуальность.** Здоровые, активно подвижные суставы человека – это удивительно совершенный, управляемый, самовосстанавливающийся аппарат движения с динамично связанными между собой многообразными костями, суставами, связками, мышцами. Работа каждого звена зависит от его кровоснабжения и иннервации [3, 4]. За последние годы отмечается рост заболеваний опорно-двигательного аппарата у населения планеты, которые занимают у мужчин 19-е место, у женщин – 20-е среди других нозологий. Как причина инвалидизации, суставная патология находится на 10-м и 11-м месте у мужчин и женщин соответственно. В настоящее время проблемы с суставной патологией у пациентов требуют комплексного врачебного вмешательства и зачастую методом выбора в диагностике и лечении патологии суставов являются пункции. Вышеуказанные манипуляции позволяют повысить и ускорить эффективность лечения. Однако нужно помнить о том, что, как и любое инвазивное вмешательство, они могут вызывать осложнения [4]. Техника выполнения пункции суставов требует довольно аккуратного проведения. При этом врачу необходимо знать взаиморасположение

анатомических образований суставов, проекцию суставной щели, ход сосудисто-нервных образований. Отсутствие знаний анатомо-топографического строения суставов и окружающих структур может привести к нежелательным последствиям и нарушению функции суставов при случайном их повреждении. Чаще всего поражаются коленные (КС), тазобедренные (ТБС) суставы, на которые приходится основная нагрузка, приводящая к значительной физической дисфункции [3, 4, 5].

**Цель.** Учитывая топографо-анатомическое строение КС и ТБС человека, обосновать технику выполнения их пункции для профилактики развития осложнений.

**Материалы и методы исследования.** Для отработки методики артроцентеза крупных суставов нижних конечностей были использованы специальные суставные муляжи и анатомический трупный материал.

**Результаты.** КС является очень сложным суставом и представлен совокупностью взаимосвязанных друг с другом структурно-функциональных комплексов-блоков. Линия суставной щели КС спереди определяется при согнутом колене поперечными бороздами, расположенными по бокам от связки надколенника между мышелками бедренной и большеберцовой кости [2]. В области сустава определяется наличие синовиальных сумок, расположенных на разных глубинах. Под влиянием постоянного механического воздействия, когда необходимо часто опираться на область сустава, во всех сумках может развиваться хронический воспалительный процесс с обильным выпотом или образованием впереди надколенника гигромы. Для их диагностики и лечения разработана пункция, позволяющая взять для анализа образец синовиальной жидкости, быстро и эффективно снять боль, уменьшить воспаление.

Кровоснабжение КС осуществляется из большого числа крупных сосудов, которыми являются ветви бедренной, подколенной, передней и задней большеберцовых артерий. Позади медиального мышелка бедра по внутренней поверхности портняжной мышцы проходит нисходящая артерия колена. Подколенная артерия дает пять ветвей, питающих сустав и участвующих в образовании его артериальной сети: две верхние (медиальная и латеральная), средняя и две нижние (медиальная и латеральная) коленные артерии [1, 2]. В свою очередь верхняя медиальная и латеральная артерии кровоснабжают верхний отдел передней поверхности КС: медиальная проходит позади медиального мышелка бедра, огибает его медиальный край и проникает на передне-медиальную поверхность сустава; латеральная – огибает латеральный мышелок бедра и проникает на передне-латеральную поверхность сустава на уровне верхнего края надколенника. Возвратная ветвь передней большеберцовой и нижней латеральной артерии колена снабжают кровью нижний отдел сустава. Боковые и задние отделы КС получают кровоснабжение от медиальной, латеральной нижних и средней артерий колена, а также возвратных ветвей передней и задней большеберцовых артерий. Медиальная нижняя артерия колена, обогнув медиальный мышелок большеберцовой кости

выходит на передне-медиальную поверхность сустава у нижне-медиального края надколенника; нижняя латеральная – огибает КС с латеральной стороны и выходит на передне-латеральную поверхность его на уровне нижнего края надколенника. Средняя коленная артерия прободает суставную сумку сзади и проникает в полость сустава.

Источниками иннервации КС являются бедренный, подкожный, большеберцовый, общий малоберцовый и запирающий нервы. Передняя поверхность колена получает иннервацию от ветвей переднего кожного нерва бедра, а подкожный нерв и его поднадколенниковая ветвь осуществляют иннервацию КС на передней и передне-медиальной его поверхности. Нередко позади подкожного нерва может располагаться ветвь запирающего нерва, иннервирующая медиальную поверхность сустава. Общий малоберцовый нерв, проходя вдоль медиального края двуглавой мышцы бедра, примыкает к капсуле КС по наружной поверхности, огибает головку малоберцовой кости, и иннервируют переднюю и заднюю поверхность сустава с латеральной стороны. Иннервацию задней поверхности КС обеспечивают ветви большеберцового нерва, занимающего срединное положение в подколенной ямке [1, 2].

Учитывая вышеописанное взаиморасположение сосудисто-нервных образований КС, пунктировать его можно в четырёх точках: верхнелатеральный доступ, нижнелатеральный, верхнемедиальный и нижнемедиальный. С практической точки зрения важно знать, что под сухожилием четырехглавой мышцы бедра и выше надколенника на 2 поперечных пальца располагается наднадколенниковая сумка, которая часто сообщается с верхним заворотом коленного сустава (в 85% случаев), имеет большие размеры и нередко подвергается воспалительным процессам. Поэтому обычно пунктируется верхний заворот коленного сустава. Учитывая наличие данной сумки, вышеописанное взаиморасположение крупных сосудов и нервов, питающих КС, наиболее рационально и с наименьшим риском повреждения сосудисто-нервных образований, необходимо использовать верхнелатеральный доступ. Здесь также нет мышц, прикрывающих сустав, и хрящей и прокол производится только через кожу, подкожно-жировую клетчатку и капсулу сустава вне проекции хода сосудисто-нервных образований. Точка вкола располагается на 1,0-2,0 см кнаружи и книзу от основания надколенника. Иглу вводят перпендикулярно поверхности кожи и ведут за надколенник в горизонтальной плоскости вглубь на 1,5-2,5 см. Однако в тех случаях, когда в данной точке невозможно произвести пункцию (наличие ран, ожогов, ссадин, псориатических бляшек в этой области), прокол выполняют через нижнелатеральный доступ. Данный доступ также можно использовать с меньшим риском повреждения сосудисто-нервных образований. При этом иглу вводят на 1,5-2,0 см кнаружи и книзу от верхушки надколенника на глубину 1,5-2,5 см за надколенник [4, 5].

В тех случаях, когда пункцию КС выполняют верхнемедиальным и нижнемедиальным доступом, должны учитывать ход подкожной вены,

подкожного нерва с его ветвями, медиальных (верхней и нижней) ветвей коленной артерии, возвратных ветвей передней большеберцовой артерии. В верхнемедиальной точке вкол иглы производят на 1,5-2,0 см кнаружи и кверху от основания надколенника (иглу ведут за надколенник к его центру на 1,5-2,5 см); нижнемедиальной – на 1,5-2,0 см кнаружи и книзу от верхушки надколенника)

ТБС образован полулунной поверхностью вертлужной впадины тазовой кости и суставной поверхностью головки бедренной кости. Проекция суставной щели определяется по линии, соединяющей передневерхнюю ость подвздошной кости с лонным бугорком, а перпендикуляр, проведенный через середину данной линии, делит головку бедра на две равные части. Сзади щель сустава проецируется по линии, идущей от задневерхней подвздошной ости к основанию большого вертела [2]. Кровоснабжение ТБС осуществляется ветвями бедренной и запирающей артериями. Восходящая ветвь латеральной артерии, окружающей бедренную кость (ветвь глубокой артерии бедра), снабжает кровью переднелатеральную поверхность сустава. Верхняя ягодичная артерия обеспечивает кровоснабжение верхних отделов ТБС сзади, нижняя – средние. Ветвь запирающей артерии снабжает кровью нижнемедиальные отделы сустава, а ветвь медиальной артерии, окружающей бедренную кость – нижние отделы. Иннервация ТБС осуществляется за счёт веточек крупных нервных стволов бедренного, седалищного, запирающего, верхнего ягодичного, нижнего ягодичного и полового нервов. Ветви бедренного и добавочного запирающего нервов иннервируют передний и медиальный отделы сустава; запирающего – нижнемедиальный отдел передней поверхности ТБС. Верхний отдел сустава иннервируется ветвями верхнего ягодичного нерва, а задний отдел получает иннервацию от суставных ветвей седалищного нерва, верхнего ягодичного, нижнего ягодичного и полового нервов [1, 2]. Анализируя вышеперечисленное, самый безопасный способ пункции сустава является латеральный: иглу ведут сразу над верхушкой большого вертела перпендикулярно поверхности кожи до упора в шейку бедренной кости вне проекции сосудисто-нервных образований. Спереди вкол иглы осуществляют на 1,5-2,0 см ниже паховой связки и на 1,5-2,0 см кнаружи от определяющейся проекции бедренной артерии. Иглу ведут перпендикулярно поверхности кожи вглубь до упора в шейку бедренной кости [4, 5].

**Выводы.** Таким образом знание вышеуказанных особенностей анатомо-топографического строения КС и ТБС человека, их кровоснабжения и иннервации послужит хорошей базой во время выполнения суставных пункций, что в свою очередь позволит избежать осложнений.

### Литература

1. Андриеш, В.Н. Кровоснабжение и иннервация суставов человека: учебное пособие / В. Н. Андриеш [и др.]. – Кишинев: ГУМиФ им. «Н.Тестеминацу», 2001. – С. 209-300.

2. Киселевский, Ю.М. Введение в артрологию (фундаментальный и прикладной аспекты): монография / Ю.М. Киселевский. – Гродно: ГрГМУ, 2008. – 198-199 с.
3. Ли́ла, А.М. Остеоартрит, как междисциплинарная проблема: алгоритм лечения для терапевтов и врачей общей практики / А.М. Ли́ла [и др.] // Современная ревматология. – 2021. – Т. 15. № 5. – С. 68-75.
4. Мазуров, В.И. Острый суставной синдром, диагностика и лечение: методическое пособие / В.И. Мазуров, А.М. Ли́ла, А.С. Повзун; под ред. В.И. Мазурова. – Санкт-Петербург: ГОУ ДПО СПб, 2011. – С.5-6.
5. Оперативная хирургия: учебное пособие по мануальным навыкам / под ред. А. А. Воробьева, И. И. Кагана. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 688 с.



*Л.А. Давыдова, А.В. Кубеко, Ю.А. Шедько*

## ОСНОВНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ОБРАЗОВАНИЯ ДОБАВОЧНОЙ СЕЛЕЗЁНКИ

*УО «Белорусский государственный медицинский университет»,  
г. Минск, Беларусь*

*Добавочная селезёнка (ДС) — это небольшой фрагмент селезёночной ткани, располагающийся отдельно от материнской селезёнки, встречается у 10-20% пациентов. Постановка диагноза затруднена, так как у большинства пациентов наличие ДС протекает бессимптомно и клинических проявлений не наблюдается. Наиболее информативными методами диагностики являются: УЗИ, КТ, МРТ.*

**Ключевые слова:** *селезёнка, добавочная селезёнка, связки селезёнки, варианты локализации селезёнки.*

*L.A. Davydova, A.V. Kubeko, Yu.A. Shedko*

## THE MAIN MECHANISMS OF THE FORMATION OF AN ADDITIONAL SPLEEN

*The accessory spleen (DS) is a small fragment of splenic tissue located separately from the maternal spleen found in 10-20% of patients*

*Diagnosis is difficult, since in most patients, the presence of DS is asymptomatic and there are no clinical manifestations. The most informative diagnostic methods are ultrasound, CT, MRI*

**Keywords:** *spleen, accessory spleen, splenic ligaments, variants of spleen localization.*

**Актуальность.** Добавочная доля селезёнки представляет собой небольшой фрагмент селезёночной ткани, расположенный отдельно от основной (материнской) селезёнки. Добавочная селезёнка (ДС) является одним из наиболее частых врождённых пороков, встречающихся у 10-20% пациентов. Учёными определены два основных механизма образования ДС: первый - возникает на этапе эмбриогенеза селезёнки и второй (спленоз) – добавочная селезёнка может стать результатом травматической имплантации клеток селезёнки на соседние органы в результате травмы или операции [1]. Добавочная селезенка состоит из ткани селезенки, которая располагается отдельно от материнской селезенки и имеет собственную капсулу, серозную оболочку, кровоснабжение, иннервацию.

Гистологическое строение дополнительной селезёнки идентично основной (материнской) селезёнке, и она выполняет все её функции. Наличие добавочной селезёнки, как правило, не проявляется клинически, а обнаруживается случайно: в 10-30% на аутопсии, в 10-15% при помощи различных современных методов лучевой диагностики. Чаще всего добавочные селезёнки имеют небольшой размер (от 2 мм до 2 см). По данным литературы у 63% обследуемых пациентов определяется одна ДС, у 20% - две, у 17% - от трёх до 5 и более (Рис. 1) [2].

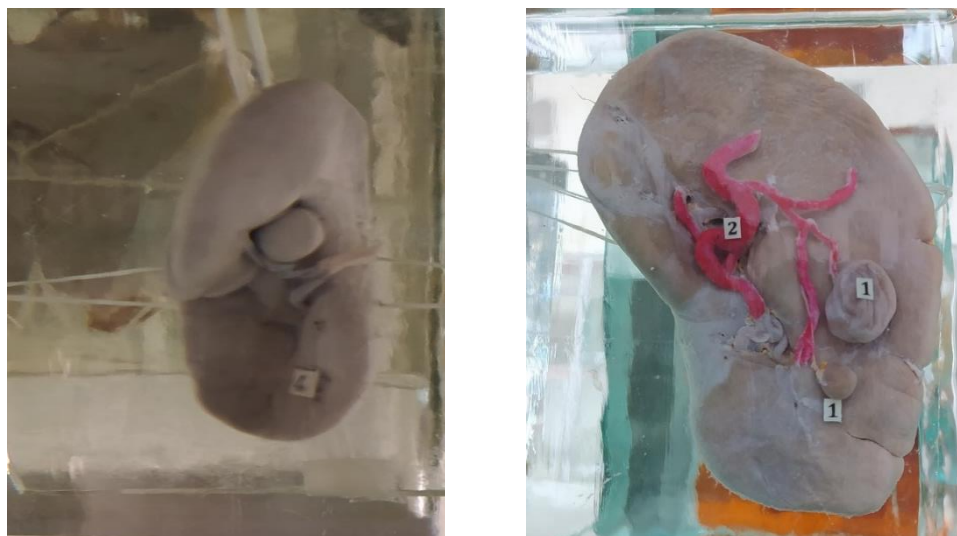


Рис.1. Препараты добавочной селезёнки из коллекции музея кафедры нормальной анатомии БГМУ: а – добавочная селезёнка у ребёнка, б – две добавочные селезёнки у взрослого.

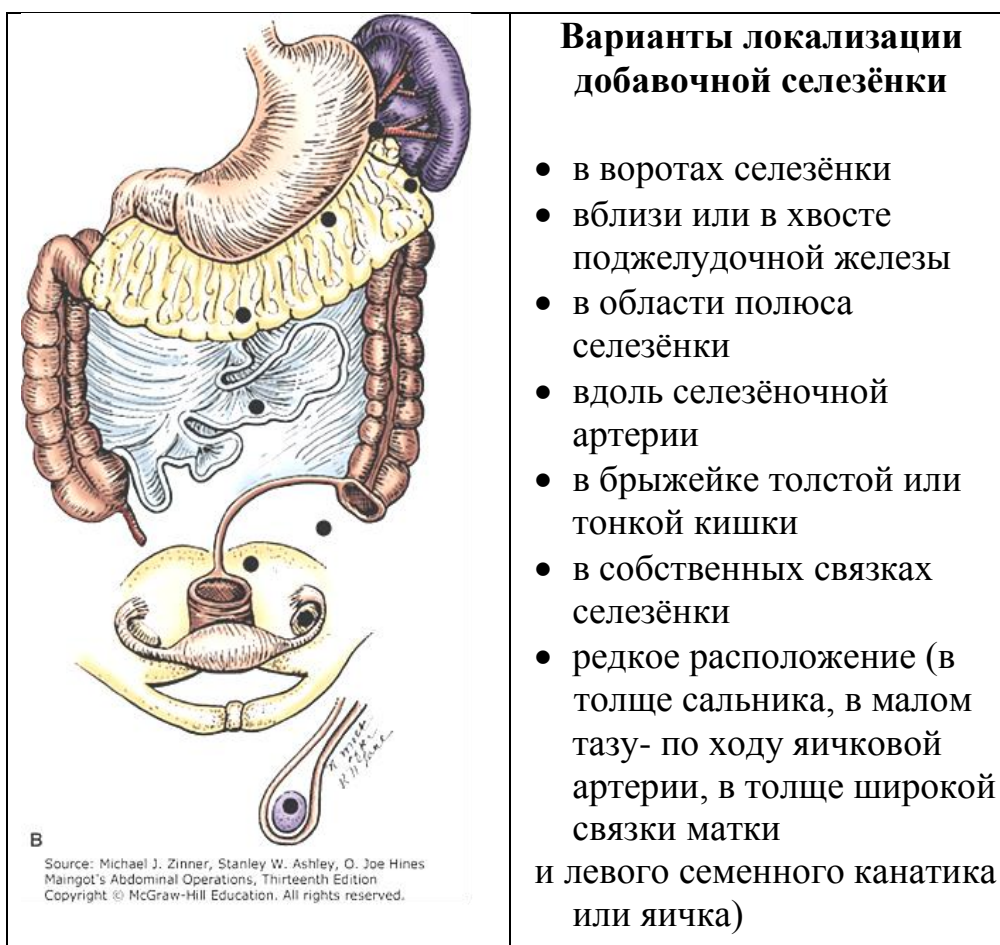


Рис.2. Варианты локализации добавочной селезёнки [3].

В 70 % случаев добавочные селезёнки расположены в области ворот материнской селезёнки, в желудочно-селезёночной и селезёночно-ободочной связках, в 16–20 % — в области хвоста поджелудочной железы. В литературе описаны также и более редкие локализации добавочной селезёнки: такие как спленоренальная связка, большой и малый сальник, брыжейка тонкой кишки, широкая связка матки, в области яичника. При внутримешочной локализации ДС может располагаться у левого яичка, спаиваясь с его белочной оболочкой и придатком яичка. Иногда добавочная селезёнка проникает в паренхиму некоторых органов брюшной полости (печень, поджелудочная железа, стенка желудка и кишечника [1]. (Рис. 2, 3).



Source: Michael J. Zinner, Stanley W. Ashley, O. Joe Hines  
Maingot's Abdominal Operations, Thirteenth Edition  
Copyright © McGraw-Hill Education. All rights reserved.

Рис.3. Две небольшие добавочные селезенки в большом сальнике возле материнской селезенки [3].

Постановка диагноза ДС затруднена, так как у большинства пациентов наличие добавочной селезёнки протекает бессимптомно и клинических проявлений не наблюдается. Наиболее информативными методами диагностики являются: радионуклидная сцинтиграфия селезёнки, УЗИ или сонография, диагностическая лапароскопия.

Таким образом, возникновение добавочной селезёнки можно рассматривать как вариант нормы, который может формироваться в результате нарушения механизма слияния эмбриональных закладок селезёночной ткани или является результатом травматической имплантации клеток селезёнки в брюшину, её связки или в толщу соседних органов в результате травмы или операции.

Селезёнка закладывается у зародыша человека в начале второго месяца в виде утолщения мезенхимы в области левой половины дорсальной брыжейки желудка. В последующем количество зародышевых клеток увеличивается, происходит их слияние в единый комплекс, из которого образуется селезёнка. Если несколько зародышевых закладок по разным

причинам не соединяется с основной массой, то они становятся добавочными селезёнками.

Механизм слияния закладок происходит не одномоментно, а по мере продвижения селезёночной ткани влево и вниз в связи с поворотом желудка [4].

По данным литературы селезёнка содержит кровеносные микрососуды уже с момента её закладки. Кровеносные сосуды вырастают в закладку селезёнки у плодов 9-10 недель [5].

На 10-й неделе эмбрионального периода селезёночная ткань вступает в тесное соприкосновение с верхним отделом вольфова тела (мезонефрос). Первичная почка, опускаясь, увлекает за собой часть зародышевой ткани селезёнки. В это же время начинается процесс опускания левой гонады в малый таз. К опускающейся гонаде может присоединиться одна из закладок селезёнки. Таким образом, добавочная селезёнка оказывается в полости малого таза, вблизи яичника (у женщин) или левого яичка (у мужчин) [5].

**Цель исследования.** Провести анализ литературных данных, касающихся развития, строения, топографо-анатомических и морфофункциональных особенностей добавочной селезёнки. Определить локализацию, форму, размер и частоту встречаемости добавочной селезёнки среди населения Республики Беларусь.

**Материалы и методы исследования.** Материалом для настоящего исследования послужили данные, полученные при проведении ультразвукового исследования (УЗИ) органов брюшной полости 117 пациентов, обследованных в плановом порядке в УЗ «4-ой городской клинической больницы им. Н.Е. Савченко» г. Минска и результаты 7 протоколов рентгеновской компьютерной томографии (РКТ) брюшной полости на базе «РНПЦ онкологии и медицинской радиологии им. Н.Н. Александрова» г. Минска.

Среди обследованных 72 мужчин (61,5%) и 45 женщин (38,5%) в возрасте от 22 до 74 лет. Статистическая обработка результатов исследования проводилась при помощи программ «Microsoft Excel 2019».

**Результаты исследования.** Как правило, наличие добавочной селезёнки носит бессимптомный характер и является случайной находкой при обследовании по поводу сопутствующих заболеваний.

В результате собственного исследования установлено, что добавочная доля селезёнки встречается в 18 случаях и составляет 15,3%. Чаще у мужчин – 72%, и 28% у женщин. У 84% обследованных, определяется одна добавочная доля селезёнки, у 16% - их было две.

Средний размер добавочной селезёнки составил  $15,6 \pm 3 \times 14,9 \pm 2,7$  мм, с чёткими, ровными контурами, овальной формы, эхогенность соответствует паренхиме селезёнки (Рис. 4).

Наиболее частая локализация расположения добавочной доли селезёнки определена: в области ворот селезёнки – 13 случаев (72 %); в проекции полюса

селезёнки – 4 случая (22%), и в области хвоста поджелудочной железы – 1 случай (6%).

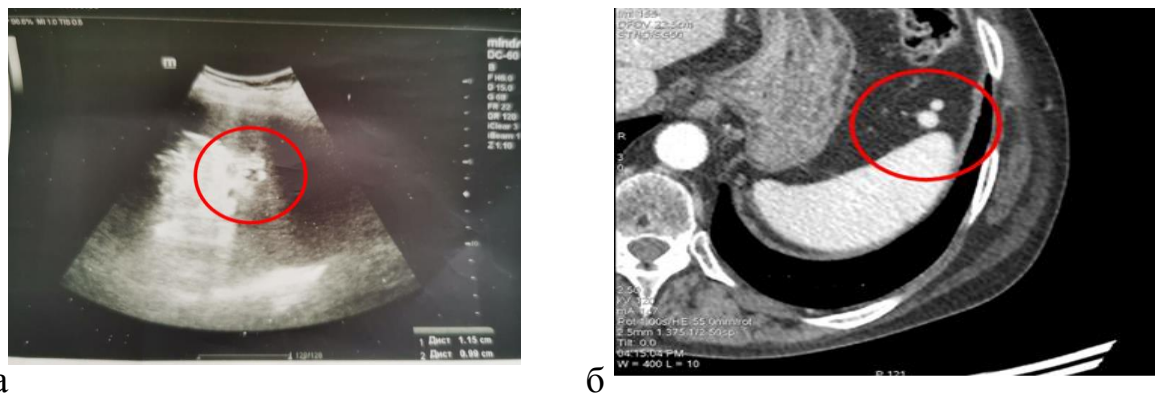


Рис.4. Добавочная доля селезёнки: а- при УЗИ выявлены гипоехогенные объёмные, овальной формы образования, с чёткими контурами, по эхогенности и эхоструктуре сопоставимые с тканью селезёнки; б – при помощи РКТ определены округлые образования с ровными четкими контурами. Плотность схожа с тканью селезёнки.

**Заключение.** Добавочная селезёнка нередкая находка при лучевых методах исследования брюшной полости (15,3%). Знание данных фактов имеет большое значение в повседневной медицинской практике, так как наличие их может давать определённые клинические симптомы, например, острый живот при перекручивании или тромбозе их сосудистых ножек или становятся причиной диагностических ошибок, будучи принятыми за онкологическое образование.

В случае выявления при УЗИ объёмного образования в малом тазу и при наличии в анамнезе данных об удалении или травме селезёнки не следует забывать о таком редком, но возможном варианте как спленоз малого таза, а также помнить о том, что добавочная селезёнка может быть врождённой и приобретённой.

### Литература

1. Комахидзе, М. Э. Селезёнка / М. Э. Комахидзе ; АН ГССР, Ин-т эксперим. морфологии. – М. : Наука, 1971. – 253 с.
2. Большов, А. В. Хирургия заболеваний селезенки: учеб.-метод. пособие / А. В. Большов, В. Я. Хрыщанович; Белорус. гос. мед. ун-т, 2-я каф. хирург. болезней. – Минск : БГМУ, 2015. – 32 с.
3. Zinner, M. J. Maingot's Abdominal Operations / M. J. Zinner, S. W. Ashley, O. J. Hines. – 13th ed. – McGraw Hill Professional, 2018. – 1504 p.
4. Пэттен, Б. М. Эмбриология человека / Б. М. Пэттен ; пер. с англ. О. Е. Вязова, Б. В. Конюхова ; под ред. Г. А. Шмидта. – Москва : Медгиз, 1959. – 768 с.
5. Петренко, В. М. Эмбриональное развитие селезёнки и левой гонады человека / В. М. Петренко // Междунар. журн. эксперим. образования. – 2017. – № 2. – С. 14.

*Д.А. Девятириков, И.Н. Путалова*

**РАСПРОСТРАНЁННОСТЬ ВТОРИЧНОЙ АДЕНТИИ МОЛЯРОВ  
ПРАВОЙ И ЛЕВОЙ СТОРОН ВЕРХНЕЙ И НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТЕЙ У  
ЖЕНЩИН ОТ 21 ДО 74 ЛЕТ  
(ПО ДАННЫМ ПАНОРАМНОЙ ТОМОГРАФИИ)**

*ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет»,  
г. Омск, Россия*

*В работе рассматриваются особенности распространённости вторичной адентии больших коренных зубов у лиц женского пола в разные возрастные периоды по данным панорамной томографии. Установлено, что потеря моляров, независимо от возраста, происходит симметрично. При этом выявлена связь между возрастом и адентией больших коренных зубов – чем больше возраст, тем выше вероятность отсутствия моляров. Выявленные закономерности вторичной адентии больших коренных зубов показывают высокую значимость дальнейшего изучения возрастных особенностей челюстно-лицевой области.*

***Ключевые слова:** адентия, панорамная томография, моляры.*

*D.A. Devyatirikov, I.N. Putalova*

**THE PREVALENCE OF SECONDARY ADENTIA OF THE MOLARS OF  
THE RIGHT AND LEFT SIDES OF THE UPPER AND LOWER JAWS IN  
WOMEN AGED 21 TO 74 YEARS  
(ACCORDING TO PANORAMIC TOMOGRAPHY)**

*The paper examines the features of the prevalence of secondary adentia of large molars in women at different age periods according to panoramic tomography. It was found that the loss of molars, regardless of age, occurs symmetrically. At the same time, the relationship between age and the adentia of large molars was revealed – the older the age, the higher the probability of the absence of molars. The revealed patterns of secondary adentia of large molars show the high importance of further studying the age-related features of the maxillofacial region.*

***Keywords:** adentia, panoramic tomography, molars.*

**Актуальность.** В настоящее время большое количество работ, связанных с изучением особенностей скелета головы, указывают на то, что прикус оказывает влияние на конфигурацию лица [1, 4, 5]. Известно, что ключевая роль в поддержании межальвеолярной высоты и, как следствие, нижней высоты лица, принадлежит большим коренным зубам [2].

В связи с этим, основной **целью** настоящего исследования явилась оценка распространённости вторичной адентии моляров верхней и нижней челюстей для расширения представления о состоянии зубных рядов у женщин в разные возрастные периоды.

**Материалы и методы.** Объектом исследования служили 376 панорамных томограмм, полученных на аппарате Planmeca ProMax 3D

(Финляндия). Все снимки принадлежали лицам женского пола, в возрасте от 21 года до 74 лет. Для оценки и анализа томограмм они были разделены на группы соответственно возрастной периодизации (АПН СССР, 1965): I период зрелого возраста; II период зрелого возраста; период пожилого возраста [3].

На томограммах оценивали наличие или отсутствие следующих зубов (Dens – D): правый верхний первый большой коренной зуб – D 1.6; правый верхний второй большой коренной зуб – D 1.7; левый верхний первый большой коренной зуб – D 2.6; левый верхний второй большой коренной зуб – D 2.7; левый нижний первый большой коренной зуб – D 3.6; левый нижний второй большой коренной зуб – D 3.7; правый нижний первый большой коренной зуб – D 4.6; правый нижний второй большой коренной зуб – D 4.2.

Статистическую обработку полученных результатов проводили в программе Statistica 6.0. Нормальность распределения оценивали при помощи критерия Шапиро-Уилка. Распределение исследуемых параметров было отличным от нормального, поэтому использовали методы непараметрической статистики. При множественном сравнении применяли Н-критерий Краскела-Уоллиса ( $p < 0,05$ ); для сравнения групп по парам – U-критерий Манна-Уитни с поправкой Бонферрони ( $p < 0,016$ ). Наличие связи между исследуемыми параметрами устанавливали с помощью критерия ранговой корреляции Спирмена ( $p < 0,05$ ).

**Результаты исследования.** Проведена оценка панорамных томограмм, результаты которой представлены в таблице 1.

Таблица 1  
Распространённость вторичной адентии моляров верхней и нижней челюстей женщин в разных возрастных периодах

Возрастные периоды	Номер зуба							
	D 1.6	D 1.7	D 2.6	D 2.7	D 3.6	D 3.7	D 4.6	D 4.7
I период зрелого возраста (n=158)	5 3,16%	5 3,16%	8 5,06%	6 3,79%	24 15,18%	4 2,53%	21 13,29%	2 1,26%
II период зрелого возраста n=127	36 28,34%	21 16,53%	37 29,13%	30 23,62%	67 52,75%	30 23,62%	56 44,09%	30 23,62%
Период пожилого возраста n=91	42 46%	37 41%	48 53%	41 45%	72 79%	49 54%	73 80%	41 45%
Без разделения по возрастным периодам n=376	83 22,07%	63 16,75%	93 24,73%	77 20,47%	163 43,35%	83 22,07%	150 39,89%	73 19,41%

Как видно из таблицы 1, у женщин в первом периоде зрелого возраста на верхней челюсти наиболее часто отсутствовал левый первый моляр (D 2.6 – 5,06%), как и на нижней (D 3.6 – 15,18%). Во втором периоде зрелого возраста аналогично превалировала адентия левого первого большого

коренного зуба: на верхней (D 2.6 – 29,13%) и нижней (D 3.6 – 52,75%) челюстях. В период пожилого возраста на верхней челюсти наиболее часто выявляли адентию левого первого большого коренного зуба (D 2.6 – 53%), на нижней челюсти – правого первого моляра (D 4.6 – 80%). При этом, во всей выборке на верхней челюсти чаще всего отсутствовал левый первый моляр (D 2.6 – 24,73%), как и на нижней челюсти (D 3.6 – 43,35%).

При попытке выявить различие в выборке между адентией первых моляров на верхней челюсти справа и слева был получен отрицательный результат ( $p=0,56$ ). Аналогичная ситуация была выявлена и со вторыми молярами на верхней челюсти ( $p=0,4$ ). На нижней челюсти адентия первых ( $p=0,39$ ) и вторых моляров ( $p=0,41$ ) справа и слева не отличалась. Т.е. асимметрии в утрате зубов жевательной группы установлено не было ( $p<0,05$ ).

Как видно из таблицы 1, с увеличением возраста, количество утраченных моляров растёт. В таблице 2 приведены результаты сравнительного исследования количества отсутствующих моляров у женщин разных возрастных периодов.

Таблица 2  
Оценка различий количества отсутствующих моляров в разные возрастные периоды у лиц женского пола

Номер зуба	Критерий Краскела-Уоллиса ( $p<0,05$ )	Критерий Манна-Уитни ( $p<0,16$ )		
		I период / II период	I период / Пожилой	II период / Пожилой
D 1.6	0,0000	0,0000	0,0000	0,0064
D 1.7	0,0000	0,0002	0,0000	0,0001
D 2.6	0,0000	0,0000	0,0000	0,0004
D 2.7	0,0000	0,0000	0,0000	0,0009
D 3.6	0,0000	0,0000	0,0000	0,0020
D 3.7	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
D 4.6	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
D 4.7	0,0000	0,0000	0,0000	0,0023

Как видно из таблицы 2, все различия по количеству отсутствующих больших коренных зубов в разных возрастных периодах значимы ( $p<0,05$ ), что указывает на увеличение количества потерянных, по тем или иным причинам, больших коренных зубов.

Далее выявляли наличие связи между вторичной адентией моляров и возрастом, результаты исследования представлены в таблице 3.

Таблица 3  
Значение силы связи между адентией моляров и возрастом у лиц женского пола

№ зуба	$r_s$	p-value	№ зуба	$r_s$	p-value
D 1.6	-0,41	0,000000	D 3.6	-0,52	0,000000
D 1.7	-0,37	0,000000	D 3.7	-0,45	0,000000
D 2.6	-0,42	0,000000	D 4.6	-0,52	0,000000
D 2.7	-0,39	0,000000	D 4.7	-0,41	0,000000



Как видно из таблицы 3, все корреляции значимы ( $p < 0,05$ ). Таким образом, установлена обратная умеренная связь между сравниваемыми показателями, т.е. чем больше возраст, тем меньше вероятность наличия моляров у данного человека.

**Выводы:**

1. Адентии в большей степени подвержены моляры левой стороны, как на верхней, так и на нижней челюсти.

2. В разные возрастные периоды отмечена равномерная утрата больших коренных зубов справа и слева ( $p > 0,05$ ).

3. Между адентией моляров и возрастом установлена обратная умеренная связь ( $p < 0,05$ ).

Полученные данные указывают на необходимость дальнейшего изучения возрастных особенностей челюстно-лицевой области для совершенствования методов профилактики, диагностики и лечения стоматологических заболеваний.

**Литература:**

1. Гайворонский, И.В. Влияние угловых параметров нижней челюсти на локализацию ее переломов у взрослого человека / И.В. Гайворонский И.В., М.Г. Гайворонская, А.А. Семенова, В.А. Шашков // Морфологические ведомости. – 2023. – Т.31, №2. – С. 14-19.

2. Ортопедическая стоматология. Национальное руководство / под ред. И.Ю. Лебеденко и др. – Москва: «ГЭОТАР-Медиа», 2019. – 824 с.

3. Тегако, Л. Антропология: учебное пособие / Л. Тегако, Е. Кметинский. – М.: Новое знание, 2004. – 400 с.

4. Шепетюк, М.Г. Сравнительная характеристика линейных размеров различных форм лицевого черепа / М.Г. Шепетюк, Е.В. Чаплыгина, О.А. Каплунова [и др.] // Морфологические ведомости. – 2023. – Т.31, №2. – С. 26-32. Bitaeva E. Evaluation of changes in the profile of the face during orthodontic treatment of distal occlusion caused by anteposition of the upper jaw / E. Bitaeva, A. Slabkovskaya, M. Abramova [et al.] // Georgian Med News. – 2022. – V.324. – P. 64-70.

*Д.Р. Джурсаев, Г.В. Зубик, С.А. Орлов, К.С. Сергеев*

## **КЛИНИЧЕСКИЕ ВАРИАНТЫ ПРОДОЛЬНОГО ПЛОСКОСТОПИЯ У ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО И ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА В СЕВЕРНОМ РЕГИОНЕ**

*ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет»  
г. Тюмень, Россия*

*В статье представлен анализ данных наиболее перспективной и широко используемой методики диагностики патологий стопы - светооптической компьютерной плантографии. Методики по Чижину и Штритеру являются универсальными в скрининговой оценке опорной функции стоп у детей. Поскольку продольное плоскостопие в большинстве случаев является приобретенным и склонно к прогрессированию, профилактические мероприятия при данной патологии должны проводиться систематически и начинаться в раннем возрасте.*

**Ключевые слова:** *стопа, плантография, плоская стопа, дети, антропометрия.*

*J.R. Juraev, G.V. Zubik, S.A. Orlov, K.S. Sergeev*

## **CLINICAL VARIANTS OF LONGITUDINAL FLATFOOT IN CHILDREN OF PRIMARY SCHOOL AND PRESCHOOL AGE IN THE NORTHERN REGION**

*The article presents an analysis of data from the most promising and widely used method for diagnosing foot pathologies - light-optical computer plantography. The methods according to Chizhin and Strieter are universal in the screening assessment of the supporting function of the feet in children. Since longitudinal flatfoot in most cases is acquired and prone to progression, preventive measures for this pathology should be carried out systematically and begin at an early age.*

**Keywords:** *foot, plantography, flat foot, children, anthropometry.*

**Актуальность.** Деформации стопы у детей являются серьезной медико-социальной проблемой, требующей особого внимания и мультидисциплинарного подхода [1]. Деформации стопы, как правило, характеризуются изменением высоты медиального продольного свода. Морфология медиального продольного свода часто используется для классификации трех типов: нормальная, плоская и высокосводчатая стопа. Медиальный продольный свод стопы состоит из пяточной, ладьевидной, таранной, трех клиновидных и первой, второй и третьей плюсневых костей и развивается в возрасте 5-7 лет, по другим данным, в 7-10 лет, после начала инволюции жирового тела стопы, которая предположительно происходит после формирования устойчивой самостоятельной ходьбы [2]. В норме у новорожденного ребенка стопа плоская. Если процесс формирования свода стопы пошел неправильно, исправить его у взрослого человека будет намного сложнее. Последствия любых отклонений в строении стопы могут иметь

отдаленные последствия, а также влиять на общую функциональность суставов нижних конечностей, а, следовательно, и всего каркаса тела.

Детское плоскостопие на сегодняшний день является болезнью современной детской цивилизации, а травматологи-ортопеды всё чаще ставят диагноз плоская стопа. Плоскостопие «flatfoot» встречается у 35% мальчиков и 20% девочек в возрасте от 5 до 13 лет, при этом распространенность плоскостопия находится в прямой зависимости с наличием у ребенка избытка веса [3]. Проблема оказалась настолько актуальной, что в некоторых развитых странах появилась отдельная наука — подиатрия, изучающая деформации и заболевания стоп. В диагностике деформаций свода стопы у детей используется клинический осмотр и ряд инструментальных методов. В зарубежных литературных данных в качестве одного из методов диагностики рекомендуется выполнять плантографию. Метод компьютерной плантографии является одним из наиболее перспективных инструментальных методов диагностики, так как не применяет лучевую нагрузку, что очень важно в обследовании детей [4, 5].

**Цель исследования.** Определить частоту клинических вариантов продольного плоскостопия у детей разного возраста, проживающих в условиях Тюменского региона.

**Материалы и методы.** В лаборатории медицинской антропологии обследовано 270 детей на базе ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России в трех возрастных группах. Обследованные дети 6 лет - 120 человек, обследованные дети 10 лет - 150 человек. Все обследованные проживают на территории Тюменской области и г. Тюмень. Исследование опорной функции стоп проводились на аппарате светооптической компьютерной плантографии «ПКС-01» российского производства.

Произведена оценка светооптических компьютерных плантограмм соответствующим программным обеспечением, по методу И.М. Чижина, В.А Штритера. Ранжирование индекса Чижина: от 0 до 1 – стопа нормальная; индекс от 1 до 2 – стопа уплощенная, а индекс более 2,1 – говорит, что стопа плоская. Ранжирование индекса Штритера: от 0 до 36 - высокосводчатая стопа, от 36 до 43 - повышенный свод стопы, от 43 до 50 нормальная стопа, от 50 до 60 уплощенная стопа, 60 и более плоскостопие. Компьютерное программное обеспечение по данным методикам позволило оценить морфофункциональные параметры стоп у детей, проживающих в условиях Тюменского региона.

Статистический анализ проводился с использованием программных пакетов: «SPSS Statistics 26.0». Для опровержения гипотезы о нормальности распределения исследуемых параметров использовался критерий Колмогорова-Смирнова. Для оценки значимости использовались показатель среднего ( $M \pm \sigma$ ), для оценки значимости различий между признаками непараметрический U-критерий Манна-Уитни для двух независимых выборок. А для статистического изучения взаимосвязи между явлениями -

критерий ранговой корреляции Спирмена. Уровень значимости считался достоверным при  $p < 0,01$ .

**Результаты.** По результатам плантографического исследования по методу Чижина, было установлено, что среди детей 10 лет нормальная стопа наблюдается в 60%, уплощенная стопа - 36%, плоскостопие - 4%. Посчитано среднее значение Индекса Чижина (ИЧ) и индекса массы тела (ИМТ), стандартная ошибка среднего и сила корреляционной взаимосвязи между значениями. Среднее значение ИЧ  $1,04 \pm 0,08$ , а ИМТ = 28,9. При статистическом анализе данных, полученных при плантографическом и антропометрическом обследовании детей, тесной связи между признаками выявить не удалось. Значение коэффициента корреляции Спирмена составило 0,219, что свидетельствует о слабой взаимосвязи между значением индекса Чижина и ИМТ у детей при  $p < 0,001$ .

При анализе результатов плантографического исследования по методу Штритера среди детей 10 лет было выявлено, что нормальная стопа наблюдается в 29%, уплощенная стопа - 31%, плоскостопие - 8%, повышенный свод - 14%, высокосводчатая стопа - 18%. Посчитано среднее значение Индекса Штритера (ИШ), стандартная ошибка среднего и также сила корреляционной взаимосвязи между показателями ИШ и ИМТ. Среднее значение ИШ в группе  $45,97 \pm 1,16$ .

Значение коэффициента корреляции Спирмена составило 0,149, что свидетельствует об отсутствии связи между значением индекса Штритера и ИМТ у детей при  $p < 0,001$ . Плоско-вальгусная деформация стоп наблюдалась у 64 обследованных детей, что составило 26% от общего количества.

При исследовании детей в возрастной группе 6 лет по методу Чижина, было установлено, что нормальная стопа наблюдается в 38%, уплощенная стопа - 32%, плоскостопие - 30%. Среднее значение ИЧ  $2,31 \pm 0,33$ , а ИМТ =  $15,38 \pm 0,21$ . При статистическом анализе данных, полученных при плантографическом и антропометрическом обследовании детей, тесной связи между значением индекса Чижина и ИМТ выявить не удалось.

По результатам плантографического исследования по методу Штритера среди детей 6 лет выявлено, что нормальная стопа наблюдается в 26%, уплощенная стопа - 25%, плоскостопие - 37%, повышенный свод - 6%, высокосводчатая стопа - 5%. Среднее значение ИШ в возрастной категории 6 лет составило  $59,04,97 \pm 2,14$ . Коэффициент ранговой корреляции Спирмена составил 0,206, что свидетельствует о низкой взаимосвязи между плантографическими и антропометрическими показателями.

**Заключение.** Продольное плоскостопие является распространенной патологией у детей северного региона, которая требует особого внимания. Распространенность плоскостопия в возрастной группе 10 лет достигает 4%, в то время как в возрастной группе 6 лет плоскостопию подвержены 30% обследуемых, ввиду неокончательной инволюции жирового тела стопы, которая заканчивается предположительно в возрасте 5-7 лет. По данным нашего исследования статистически не выявлено прямой и тесной

взаимосвязи плантографических и антропометрических показателей. В то же время, хотим отметить, что плоскостопие у детей ведет не только к изменению формы стопы, отмечается также снижение балансирующей, рессорной, толчковой и опорных функций стопы, что в дальнейшем приведет к снижению двигательной активности и ухудшению качества жизни ребенка. В итоге, это приводит к нарушению биомеханики походки, болезненным симптомам при ходьбе, а в последующем – к возникновению других патологий опорно-двигательного аппарата человека.

### **Литература:**

1. Гацкан, О.В. Формирование плоскостопия, его профилактика и лечение при различных формах // Тенденции развития науки и образования. – 2020. – №65 (часть 1). – С. 60-65.
2. Затравкина, Т.Ю., Рубашкин С.А., Дохов М.М. Плоскостопие у детей: этиопатогенез и диагностика (обзор). // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2018. – В.14 (3). – С. 389-395.
3. Зубик, Г.В. и др. Морфофункциональное состояние стоп у спортсменов, занимающихся разными видами спорта// Тюменский медицинский журнал. – 2023. – №2. – С. 5-8.
4. Подольская, Е.И. Профилактика плоскостопия и нарушения осанки у старших дошкольников. – М.: «Скрипторий», 2009. – 79 с.
5. Ткачук, А.А. и др. Параметры свода стоп у юношей с разным уровнем двигательной активности // Университетская медицина Урала. – 2024. – №1 (35). – С.10-12.

*А.М. Димидова, А.А. Баландин, И.А. Баландина*

## **ТОЛЩИНА СЛИЗИСТОЙ И МЫШЕЧНОЙ ОБОЛОЧЕК ВНУТРИМАТОЧНОЙ ЧАСТИ ТРУБЫ У ЖЕНЩИН В СТАРЧЕСКОМ ВОЗРАСТЕ**

*ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера», г. Пермь, Россия*

*В фокус нашего исследования попал внутриматочный отдел трубы, так как каждый анатомический отдел маточной трубы характеризуется выраженной вариабельностью, но информация о данном участке этого органа в научной литературе освещена достаточно скудно. Работа основана на анализе данных морфометрии внутриматочной части трубы, взятой при аутопсии у 26 женщин старческого возраста. Результаты исследования позволят установить возрастную «морфологическую норму» и особенности внутриматочной части трубы для рожавших женщин в старческом возрасте, став отправными точками для последующих фундаментальных исследований.*

**Ключевые слова:** *внутриматочная часть трубы, слизистая оболочка, мышечная оболочка, старческий возраст*

*A.M. Dimidova, A.A. Balandin, I.A. Balandina*

## **COMPARISON OF THE THICKNESS OF THE MUCOUS MEMBRANE OF THE INTRAUTERINE TUBE IN SENILE WOMEN**

*The focus of our study was the intrauterine tube, since each anatomical section of the fallopian tube is characterized by pronounced variability, but information about this part of this organ is rather sparsely covered in the scientific literature. The work is based on the analysis of morphometric data of the intrauterine tube taken at autopsy from 26 elderly women. The results of the study will make it possible to establish the age-related “morphological norm” and features of the intrauterine part of the tube for women who have given birth in old age, becoming the starting points for subsequent fundamental research.*

**Keywords:** *intrauterine tube, mucous membrane, muscle membrane, senile age*

**Актуальность.** В наблюдаемых закономерностях живого, как показывают научные исследования, присутствуют определенные вариации (возрастные, половые, фенотипические). Количественная оценка и понимание этих вариаций качественно улучшит способность выделять основные процессы, отвечающие за их возникновение.

Большинство экспериментальных исследований морфогенеза дают подробные описания того, как на анатомические особенности влияет нарушение определенных генетических путей. Без четкого математического описания морфологии специалистам может быть крайне затруднительно определение того, попадает ли в выявленный диапазон «морфологической нормы» пациент со своими индивидуальными вариациями, и если не попадает, то в какой степени. Поэтому без установления морфологической нормы

сложно понять, являются ли мелкомасштабные фенотипические изменения конкретного обследуемого пациента результатом развивающегося патологического процесса, или же наблюдаемые различия являются просто вариативной нормой внутри установленного диапазона.

Благодаря индивидуальному подходу к пациенту у врачей появилась возможность получать о состоянии здоровья обратившегося за медицинской помощью всестороннюю картину, так как понимание морфофункциональной нормы для определенного человека с учетом его пола, возраста и фенотипических особенностей помогает быстро и эффективно подобрать необходимую тактику лечения с дальнейшей реабилитацией в условиях клиники [1, 2].

В фокус нашего исследования попал внутриматочный отдел трубы, так как каждый анатомический отдел маточной трубы характеризуется выраженной вариабельностью, но информации о данном участке этого органа, отвечающего за транспортировку яйцеклетки в полость матки, в научной литературе освещен достаточно скудно [3].

Так как важность морфологических изменений, как подчеркивается в научных публикациях, наиболее правильно понимать при работе с женщинами старшей возрастной группы, то детальное изучение внутриматочной части маточной трубы послужила определению цели данной работы.

**Цель исследования:** на секционном материале определить толщину слизистой и мышечной оболочек стенки внутриматочной части трубы у женщин в старческом возрасте.

**Материалы и методы исследования.** Работа основана на анализе данных морфометрии внутриматочной части трубы, взятой при аутопсии у 26 женщин старческого возраста.

Выборку исследования составили женщины, у которых не было выявлено аномалий развития и патологии репродуктивной системы, а также имеющие в анамнезе не более двух беременностей, временной период после последней составил более одного года.

Результаты представлены в виде значений средней арифметической величины ( $M$ ) и стандартной ошибки ( $m$ );  $t$ -критерий Стьюдента использовали для проверки равенства средних значений в двух выборках. Достоверными считали отличия при  $p < 0,05$ .

**Результаты.** Результаты исследования отражены в таблице.

Таблица 1  
Толщина слизистой и мышечной оболочек внутриматочной части трубы женщин в старческом возрасте, мкм ( $n=26$ )

Труба	$M \pm m$	Max	Min	$\sigma$	$C_v$	$Me$
Слизистая оболочка						
Правая	73,68 $\pm$ 0,43	77,0	69,0	2,14	0,06	73,7
Левая	71,18 $\pm$ 0,51	75,0	66,0	2,57	0,09	71,2

Мышечная оболочка						
Правая	472,3±3,11	496,0	446,0	15,55	0,51	472,3
Левая	470,6±3,12	493,0	440,0	15,61	0,52	470,6

При анализе результатов выявлено, что мышечная оболочка более чем в шесть раз толще слизистой. Максимальный показатель толщины слизистой оболочки выявлен справа. Он достигает 77,0 мкм. Максимальный показатель толщины мышечного слоя, установленный также справа, составляет 496,0 мкм. Минимальные значения установлены в трубе слева. Так, толщина слизистой оболочки справа составляет 66,0 мкм, а мышечной – 440,0 мкм. Таким образом, при сравнительном анализе параметров толщины слизистой и мышечной оболочек внутриматочной части маточных труб выявлена тенденция к их превалированию справа ( $p > 0,05$ ).

**Обсуждение.** На основании полученных данных можно говорить о выявленной тенденции к асимметрии, как слизистой, так и мышечной оболочек, с превалированием в правых отделах. Учеными, занимающимися вопросами возникновения асимметрии у биологических видов, находится этому объяснение. Данный феномен, по их мнению, возникает в следствии генетического воздействия, как адаптации к изменяющимся условиям на этапах эволюционного формирования таких сложных форм жизни, как позвоночных.

Важно отметить, что асимметрия по лево-правой оси у билатеральных животных (в конкретном случае – человека) формируется несколько позже, чем переднезадняя и дорсовентральная оси, однако уже существует на этапах внутриутробного развития.

Исследователи считают, что ключевым звеном ее формирования является внутренняя асимметрия головного мозга. Интегрируясь в работу внутренних органов, головной мозг регулирует их деятельность на клеточно-молекулярном уровне [4, 5].

**Заключение.** Результаты исследования позволят установить возрастную «морфологическую норму» и особенности внутриматочной части трубы для рожавших женщин в старческом возрасте, став отправными точками для последующих фундаментальных исследований.

## Литература

1. Cooper, W.J., Albertson RC. Quantification and variation in experimental studies of morphogenesis. *Dev Biol.* 2008;321(2):295-302. DOI: 10.1016/j.ydbio.2008.06.025.
2. Баландин, А.А. Мозолистое тело человека первого периода зрелого возраста в цифрах. *Медицинская наука и образование Урала.* 2022;1(109):30-32. Баландина, И.А., Некрасова А.М., Баландин А.А. Морфологические различия ампулы маточной трубы в молодом и старческом возрасте. // *Успехи геронтологии.* – 2021. – Т. 34. № 6. – С. 857-862.
3. Катерлина, И.Р., Изранов В.А., Соловьева И.Г., Рымар О.Д., Насонова Н.В., Абрамов В.В. Межполушарная асимметрия головного мозга и морфологическая асимметрия щитовидной железы. // *Вестник Новосибирского государственного университета.* – 2010. – №8(1). – С.129-132.



4. Hamada, H. Molecular and cellular basis of left–right asymmetry in vertebrates. Proceedings of the Japan Academy. Series B, Physical and biological sciences. – 2020. – №96 (7). – С. 273-296.

*Е.Г. Дмитриева, А.С. Никитин*

## **ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ МИОКАРДА ПРАВОГО ЖЕЛУДОЧКА СЕРДЦА ПЛОДА ЧЕЛОВЕКА**

*ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет»,  
г. Екатеринбург, Россия*

*Цель данного исследования было выявить особенности строения миокарда правого желудочка сердца плода человека в возрасте 16-22 недель гестации. Материалом для исследования послужили 16 препаратов сердца плода человека. На поперечных срезах желудочкового комплекса и гистотопограммах свободных стенок правого желудочка производили измерения толщины компактного и трабекулярного слоев миокарда. Общей чертой в строении всех свободных стенок правого желудочка является небольшое преобладание толщины трабекулярного слоя миокарда по сравнению с компактным. Толщина свободных стенок правого желудочка уменьшается в направлении от основания к верхушке сердца, что обусловлено уменьшением толщины компактного слоя миокарда.*

**Ключевые слова:** *миокард, правый желудочек, сердце, плод.*

*E.G. Dmitrieva, A.S. Nikitin*

## **FEATURES OF THE RIGHT VENTRICLE MYOCARDIUM OF THE HUMAN FETAL HEART**

*The aim of the study was to identify the structural features of the myocardium of the right ventricle of the human fetal heart at the age of 16-22 weeks of gestation. The material for the study was 16 preparations of the human fetal heart. The thickness of the compact and trabecular layers of the myocardium was measured on cross sections of the ventricular complex and histotopograms of the free walls of the right ventricle. A common feature in the structure of all free walls of the right ventricle is the predominance of the thickness of the trabecular layer of the myocardium compared to the compact one. The thickness of the free walls of the right ventricle decreases in the direction from the base to the apex of the heart, which is due to a decrease in the thickness of the compact layer of the myocardium.*

**Keywords:** *myocardium, right ventricle, heart, fetus.*

**Актуальность.** Интерес к строению органов плода обусловлен совершенствованием методов прижизненной диагностики, а также запросами фетальной хирургии. Изучение строения стенок желудочков сердца плода необходимо для понимания закономерностей его внутриутробного развития, а также для формулирования критериев оценки сформированности сердца для обеспечения стандартизации и совершенствования методов ранней диагностики врожденных пороков сердца. Миокард является основным компонентом стенки сердца, особенности его строения детально изучены у взрослого человека [1,2]. В то время как работы, посвященные строению миокарда плода единичны, и в основном касаются изучения анатомии внутрижелудочковых образований [3-5].

**Цель.** Выявить особенности строения миокарда правого желудочка сердца плода человека в возрасте 16-22 недель гестации.

**Материал и методы исследования.** Исследование проведено на 16 препаратах сердца плода человека 16-22 недель гестации, фиксированных в 10% нейтральном формалине. Из одной группы препаратов (n=10) изготавливали поперечные срезы желудочкового комплекса сердца параллельно плоскости венечной борозды на пяти уровнях, сделанных через равные интервалы. С помощью микроскопа «Olympus CS», оснащенного камерой «Тоурсам 5.1 МР», и программного обеспечения «ТоурView 3.5» при увеличении в два раза измеряли толщину передней, задней и боковой стенок правого желудочка, а также толщину слоев компактного и трабекулярного миокарда в каждой из них. На фотографиях препаратов с помощью программы «ImageJ» измеряли площадь компактного и трабекулярного миокарда правого желудочка в каждом из поперечных срезов. Из второй группы сердец (n=6) были изготовлены гистотопограммы трех стенок правого желудочка: передней и задней на уровне соответствующих групп сосочковых мышц и боковой на уровне правого края сердца. Препараты окрашивали пикрофуксином по ван Гизону. На фотографиях гистологических препаратов, полученных путем сшивки полей зрения с помощью микроскопа «Olympus CX31RTSF», оснащенного камерой «TOUPCAM U31SPM18000KPA», и программного обеспечения «ADF Image Capture 4.7 (2019)», также измеряли площади компактного и трабекулярного миокарда. Для статистической обработки данных использовали программное обеспечение «StatSoft Statistica 10». Результаты представляли в виде крайних значений и медиан (Me), для оценки значимости различий применяли H-критерий Краскела-Уоллиса и U-критерий Манна-Уитни, уровень значимости альфа принимали равным 0,05.

**Результаты и их обсуждение.** Результаты показали, что в правом желудочке толщина стенок уменьшается в базоапикальном направлении. На уровне основания толщина варьировала от 1,2 до 5,1 мм (Me=2,8 мм), на уровне верхушки составила 0,5 – 3,3 мм (Me=1,2 мм). На уровне основания наибольшая толщина была отмечена у боковой стенки, на апикальном уровне наименьшей толщиной характеризовалась передняя стенка. При изучении гистотопограмм свободных стенок правого желудочка было отмечено небольшое преобладание толщины трабекулярного слоя миокарда над компактным. Вклад трабекулярного слоя миокарда в общую толщину передней стенки составил 52,7 – 62,7%, задней стенки 53,6 – 65,2%, боковой стенки 53,0 – 61,6%. Толщина трабекулярного слоя миокарда преобладала на уровне середины правого желудочка в боковой (U=13,5; p=0,006) и задней (U=19,5; p=0,022) стенках, а также в задней стенке на уровне верхушки (U=11; p=0,03). При изучении горизонтальных срезов желудочкового комплекса было выявлено, что толщина трабекулярного слоя миокарда передней и задней стенок не изменялась в базоапикальном направлении (H=4,55; p=0,33 и H=5,17; p=0,27). Толщина трабекулярного слоя миокарда боковой стенки уменьшалась по направлению от основания к верхушке, различия этого

параметра имелись между каждым из трех верхних уровней правого желудочка (базальным, медиобазальным и средним) и апикальным уровнем ( $N=6,66$ ;  $p=0,0099$ ;  $N=10,08$ ;  $p=0,0015$ ;  $N=9,44$ ;  $p=0,0021$ ). Наибольшая толщина губчатого слоя миокарда составила 4,0 мм на уровне основания боковой стенки, наименьшая 0,2мм на вершине передней стенки. Толщина компактного слоя миокарда всех трех стенок также постепенно уменьшалась в направлении от основания к вершине сердца. Особенно выраженное уменьшение толщины компактного слоя передней стенки происходило при переходе от уровня основания к медиоапикальному уровню ( $N=5,17$ ;  $p=0,02$ ), у боковой стенки от медиобазального уровня к середине ( $N=5,19$ ;  $p=0,02$ ), задней стенки от медиоапикального уровня к уровню вершины сердца ( $N=9,13$ ;  $p=0,0025$ ). Наибольшая толщина компактного слоя миокарда составила 2,6мм на уровне основания передней стенки, наименьшая 0,2мм на уровне вершины задней стенки.

**Заключение.** Общей чертой в строении всех свободных стенок правого желудочка является небольшое преобладание толщины трабекулярного слоя миокарда по сравнению с компактным. Толщина свободных стенок правого желудочка уменьшается в направлении от основания к вершине сердца, что обусловлено уменьшением толщины компактного слоя миокарда.

### **Литература**

1. Михайлов, С.С. Клиническая анатомия сердца / С. С. Михайлов. - Москва : Медицина, 1987. – 286 с.
2. Якимов, А. А. Архитектоника миокарда правого желудочка / А. А. Якимов, О. В. Косарева // Морфология. – 2008. – Т. 133, № 2. – С. 161-162.
3. Якимов, А. А. Типичное строение мышечной части межжелудочковой перегородки в сердце плода человека: анатомо-метрическое исследование / А. А. Якимов // Морфологические ведомости. – 2008. – № 3-4. – С. 98-102.
4. Габченко, А. К., Мартышева Р. Р. Анатомо-гистологическое строение сосочковых мышц сердца человека у плодов и новорожденных // Морфология. – 2008. – Т. 133, № 2. – С. 28–29.
5. Ромбальская, А. Р. Формирование и строение внутрижелудочковых образований сердца человека во внутриутробном периоде развития // Морфология. – 2010. – Т. 137, № 1. – С. 21–27.

*Е.Г. Дмитриева, С.А. Шарова, А.М. Богданова, Ф.В. Васнина*

**ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ  
«ТОПОГРАФИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ И ОПЕРАТИВНАЯ  
ХИРУРГИЯ» СТУДЕНТАМ, ОБУЧАЮЩИМСЯ  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЯЗЫКА ПОСРЕДНИКА**

*ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет»,  
г. Екатеринбург, Россия*

*Работа посвящена выявлению предпочтительных форм предоставления информации студентам, обучающимся с использованием языка посредника, при проведении лекций и практических занятий по дисциплине «Топографическая анатомия и оперативная хирургия». Исследование проведено с помощью открытого анонимного добровольного анкетирования студентов третьего курса, обучающихся с использованием языка посредника. Анкетирование проводилось на платформе «Google Формы» со встроенной статистической обработкой. Анализ результатов помог выявить предпочтительные формы предоставления информации, необходимые для повышения интереса обучающихся к дисциплине и эффективности усвоения учебного материала.*

**Ключевые слова:** *топографическая анатомия и оперативная хирургия, дидактика высшей школы, педагогика*

*E.G. Dmitrieva, S.A. Sharova, A.M. Bogdanova, A.V. Vasnina*

**FEATURES OF TEACHING THE DISCIPLINE  
"TOPOGRAPHIC ANATOMY AND OPERATIVE SURGERY" FOR  
STUDENTS USING THE LANGUAGE OF THE**

*The work is devoted to identifying the preferred forms of providing information to students studying using the language of an intermediary during lectures and practical classes in the discipline "Topographic Anatomy and Operative Surgery." The study was conducted using an open, anonymous voluntary survey of third-year students studying using the language of an intermediary. The survey was conducted on the Google Forms platform with built-in statistical processing. Analysis of the results helped to identify the preferred forms of providing information necessary to increase students' interest in the discipline and the effectiveness of mastering educational material*

**Keywords:** *topographic anatomy and operative surgery, didactics of higher education, pedagogy*

**Актуальность.** В Уральском государственном медицинском университете в течение последних пяти лет проводится обучение иностранных студентов с использованием языка посредника. Обучение студентов первого и второго курсов осуществляется на английском языке. С начала третьего курса как основной язык используется русский. Изучение дисциплины «Топографическая анатомия и оперативная хирургия» начинается в весеннем семестре третьего курса, практические занятия по дисциплине проводятся в традиционном формате: опрос и объяснения материала, отработка

практических навыков с использованием трупного материала, учебных наглядных пособий, интерактивного анатомического 3D атласа «Pirogov anatomy». Опираясь на многолетний педагогический опыт сотрудников кафедры и коллег разработан электронный учебный курс, который включает перечни контрольных вопросов по всем темам, аудиолекции, презентации с иллюстрациями и текстом, видеоролики с демонстрацией операций, тестовые задания, примеры ситуационных задач [1-3]. При проведении занятий одной из ведущих проблем для преподавателя является разный уровень владения русским и английским языками у студентов одной группы. Появляется необходимость поиска оптимальных форм предоставления информации, которые бы обеспечивали наглядность и повышали эффективность усвоения учебного материала.

**Цель.** Выявить предпочтительные формы предоставления информации студентам, обучающимся с использованием языка посредника, при проведении лекций и практических занятий по дисциплине «Топографическая анатомия и оперативная хирургия».

**Материал и методы исследования.** Исследование проведено с помощью открытого анонимного добровольного анкетирования студентов третьего курса Уральского государственного медицинского университета, обучающихся с использованием языка посредника. Анкетирование проводилось на платформе «Google Формы» со встроенной статистической обработкой.

**Результаты и их обсуждение.** В анкетировании приняли участие 32 студента третьего курса из разных стран: Египта (22/69%), Эквадора (6/19%), Марокко (1/3%), Нигерии (1/3%), Кот д'Ивуар (1/3%), Кипра (1/3%). Как родной язык студенты указали: арабский (24/75%), испанский (5/16%), французский (1/3%), греческий (1/3%), английский (1/3%).

При этом большинство студентов (26/78,8%) считают, что достаточно хорошо владеют английским языком, остальные 6 человек (21,2%) удовлетворительно. Свой уровень владения русским языком только 1 человек (3%) оценил как отличный, 4 человека (12,50%) – как хороший, 13 человек (41%) – как удовлетворительный, почти половина студентов (14/43,5%) отметили, что плохо понимают письменную и устную речь.

Таким образом, в каждой из групп присутствуют несколько студентов, которые недостаточно хорошо владеют английским языком и не знают русского языка, что негативно сказывается на вовлеченности этих студентов в образовательный процесс. При проведении практических занятий в традиционном формате (опрос и объяснение темы с использованием трупного материала и учебных наглядных пособий) только 18 человек (56%) оценили свое участие как активное (участвую в беседе, задаю вопросы), остальные 44% слушают, но не говорят. На вопрос «Понимают ли студенты объяснение преподавателя на русском языке?» 8 человек (25%) ответили, что понимают

все, 11 человек (34,50%) – есть трудности, но понимают почти все, 8 человек (25%) понимают не все, есть сложности, 5 человек (15,50%) понимают плохо. Для активизации работы студентов при проведении практических занятий незаменимыми являются интерактивные анатомические атласы, в которых имеются подписи анатомических образований на русском, английском и латинском языках, необходимость их использования отметили 66% респондентов.

Одной из полезных функций таких атласов является создание «сцен» - виртуальных комплексов органов. Самостоятельное создание виртуальных комплексов студентами во время занятия повышает наглядность и обеспечивает лучшее запоминание материала, также «сцены» можно использовать в качестве обязательного домашнего задания. Для подготовки к практическим занятиям наряду с изучением материала учебников студенты активно используют аудио лекции и презентации электронного учебного курса кафедры (56%), а также интерактивные анатомические атласы (47%). Наиболее качественно студенты готовятся к занятию, когда самостоятельно делают презентации с иллюстрациями и краткими ответами на контрольные вопросы.

Интересно отметить, что 40% студентов считают презентацию с текстом на русском языке без озвучивания оптимальной формой представления лекционного материала помимо аудио лекций и лекций в формате on-line. Для повышения мотивации к подготовке к занятиям используется входное тестирование, вопросы которого содержат обязательный к усвоению материал.

Входное тестирование повышает дисциплинированность и обеспечивает систематическое изучение тем. При обсуждении тестовых заданий затрагиваются все основные вопросы изучаемой темы, и каждый студент может оценить свой уровень подготовки к занятию. Важное место в освоении дисциплины занимает отработка практических навыков. Этот раздел работы всегда вызывает наибольший интерес студентов. Как показывает опыт, названия манипуляций и инструментов нужно учить только на русском языке, так как имеются разночтения с англоязычными аналогами.

Большинству студентов (94%) помогает в освоении практических навыков просмотр видеороликов, также необходимы: демонстрация навыка преподавателем (69%), объяснение в учебнике (50%), демонстрация инструментов и разных видов швов на стендах кафедры (28%).

Каждый студент имеет возможность отрабатывать практические навыки во время занятия, а также посещать кафедру в свободное время. С целью выявления проблем, возникающих в учебном процессе и определения путей их решения, каждый год производится оценка учебной работы кафедры по

результатам сдачи экзамена по дисциплине, а также по результатам анкетирования студентов.

**Заключение.** При преподавании дисциплины «Топографическая анатомия и оперативная хирургия» студентам, обучающимся с использованием языка посредника, помимо традиционных лекций и учебной литературы необходимы видеоролики с демонстрацией практических навыков, работа с интерактивными анатомическими атласами, презентации с иллюстрациями и текстом, содержащие необходимый минимум обязательной к усвоению информации.

### **Литература**

1. Гилев, М. В., Гвоздевич В. Д., Гетманова А. В. Профессиональные образовательные программы: миф и реальность // Инновации в профессиональном и профессионально педагогическом образовании: материалы 25-й Междунар. научно-практич. конференции, Екатеринбург, 07–08 апреля 2020 г. Екатеринбург: Российский государственный профессионально-педагогический университет. – 2020. – С. 37-40.

2. Комарова, С. Ю., Кернесюк Н. Л., Гетманова А. В. Организационно-методические основы достижения творческого и профессионального уровня знаний в медицинском образовании // Инновации в профессиональном и профессионально-педагогическом образовании: материалы 26-й Междунар. научно-практич. конференции, Екатеринбург, 20–21 апреля 2021 г. Екатеринбург: Российский государственный профессионально-педагогический университет, 2021. – Т. 1. С. 44-48.

3. Якимов, А. А., Митрофанова К. А. Содержание виртуальной обучающей среды для студентов-медиков // Право и образование. – 2018. – №. 4. – С. 70-78.



*М.В. Дмитриева, Т.А. Летковская, В.В. Савош,  
Э.Г. Голынкин, З.Н. Брагина*

## **СМЕШАННОЕ ГУМОРАЛЬНОЕ И Т-КЛЕТОЧНОЕ ОТТОРЖЕНИЕ У РЕЦИПИЕНТОВ ПОЧЕЧНОГО ТРАНСПЛАНТАТА**

*УО «Белорусский государственный медицинский университет»,  
г. Минск, Беларусь*

*В работе проанализированы случаи смешанного отторжения почечного трансплантата, выявленные в 67,1% исследованных биоптатов трансплантированной почки. Дана морфологическая характеристика изменений в ткани биоптата при реакциях гуморального и клеточного отторжения. В течение первого года после пересадки почки у пациентов преобладали признаки сочетания острого гуморального и клеточного отторжения (82,6%), после одного года - чаще развивалось хроническое смешанное отторжение (78,6%).*

**Ключевые слова:** трансплантат почки, биопсия, смешанное отторжение.

*M.V. Dmitrieva, T.A. Letkovskaya, V.V. Savosh,  
E.G. Golyнкиn, Z.N. Bragina*

## **MIXED HUMORAL AND T-CELL REJECTION IN KIDNEY TRANSPLANT RECIPIENTS**

*The work analyzed cases of mixed kidney transplant rejection, identified in 67.1% of the examined transplanted kidney biopsies. The morphological characteristics of changes in biopsy during humoral and cellular rejection reactions are given. During the first year after kidney transplantation, signs of a combination of acute humoral and cellular rejection predominated in patients (82.6%), after one-year, chronic mixed rejection more often developed (78.6%).*

**Keywords:** kidney transplant, biopsy, mixed rejection.

**Актуальность.** В настоящее время трансплантология относится к приоритетным направлениям развития мировой медицины, а морфологическое сопровождение является неотъемлемой частью ведения таких пациентов. У большинства реципиентов почечного аллографта развиваются реакции отторжения, которые патогенетически детерминированы двумя механизмами иммунного ответа: антителоопосредованным (син. «гуморальное») и Т-клеточным. В ряде публикаций описаны случаи наличия в ткани трансплантата обоих типов отторжения [1, 2], обсуждаются морфологические особенности и риски потери аллографта при таком сочетании [3]. Выявление морфологических изменений в ткани пересаженной почки имеет важное значение для лечения пациентов.

**Цель исследования:** оценить патоморфологические изменения при сочетании гуморального и Т-клеточного отторжения в ткани почечного трансплантата, полученной при пункционной биопсии.

**Методы исследования.** Изучены 76 гистологических заключений биоптатов ткани трансплантата почки, исследованных на кафедре патологической анатомии и судебной медицины БГМУ. Для выявления патологического процесса в гистологических срезах использованы окраски гематоксилином-эозином, реактивом Шиффа, серебрением по Джонсу, трихромом по Массону, MSB, конго красным. Иммуногистохимическое исследование проведено во всех случаях с антителами к субфракции комплемента C4d. Клинические данные получены из биопсийных карт. Статистическая обработка проведена с использованием пакета программ Excel 13.0.

**Результаты.** Морфологические признаки смешанного гуморального и клеточного отторжения обнаружены в 51 (67,1%) случае. Возраст пациентов варьировал в пределах от 23 до 72 лет, средний возраст составил  $47,8 \pm 13,0$  лет. По гендерному составу женщины ( $n=28/54,9\%$ ) незначительно преобладали в соотношении Ж:М=1,2:1. Длительность периода от операции пересадки почки до микроскопического исследования составила  $17,1 \pm 5,7$  месяцев.

Отторжение трансплантата почки характеризуется его увеличением в размерах за счет отека ткани, напряжением капсулы, расширением коркового вещества, более четкими границами между бледной корой и полнокровными пирамидами. При осложненном течении реакции отторжения могут сопровождаться образованием тромбов в сосудах почки с развитием инфарктов (рис. 1). Клинически пациенты отмечают болезненность при пальпации в области пересаженной почки.

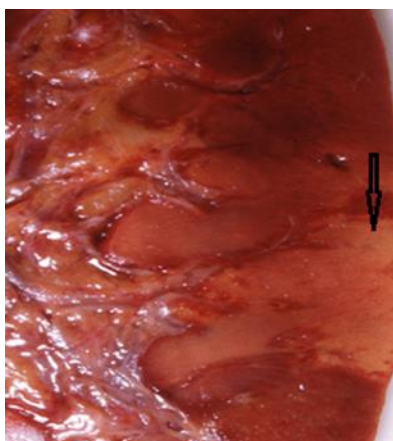


Рис.1. – Ткань трансплантата почки с острым отторжением и инфарктом (стрелка)

Согласно критериям Banff классификации 2019 года, антителоопосредованное отторжение относится к категории 2, Т-клеточное занимает две позиции: категория 3 – пограничное клеточное повреждение и категория 4 – собственно Т-клеточное отторжение. Кроме того, 2-ая и 4-ая категории могут присутствовать в острой (активной) и хронической фазе [2]. Каждая из нозологий устанавливается по наличию определенных гистологических признаков.

Диагноз острого гуморального отторжения ( $n=23/45,1\%$ ) был установлен при наличии признаков микроваскулярного воспаления (гломерулит (рис. 2А) и перитубулярный капиллярит (рис. 2Б)), линейной экспрессии С4d в перитубулярных капиллярах и у 4-х пациентов был подтвержден присутствием донор-специфических антител.

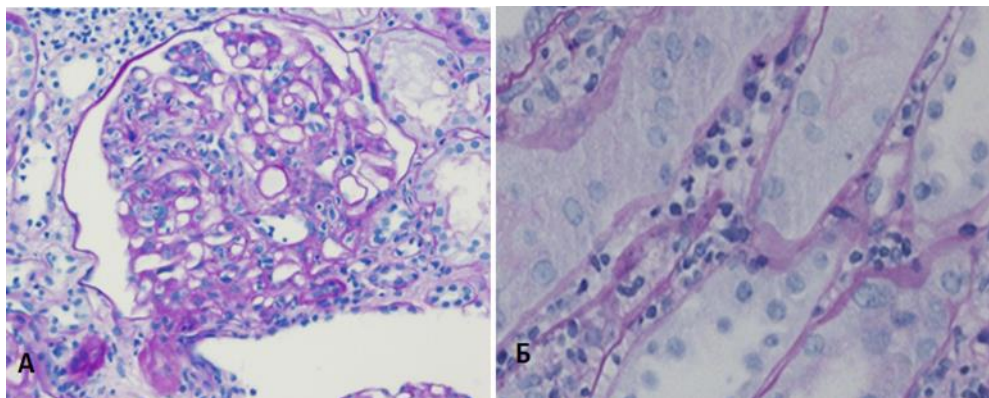


Рис.2. – Микроваскулярное воспаление: А - гломерулит в клубочке (реактив Шиффа, ув. x200), Б - перитубулярный капиллярит (реактив Шиффа, ув. x400)

Т-клеточное отторжение характеризуется интерстициальным воспалением и тубулитом различной степени (рис. 2А). Признаки артериита (рис. 2Б) могут наблюдаться как при гуморальном, так и при клеточном отторжении [2].

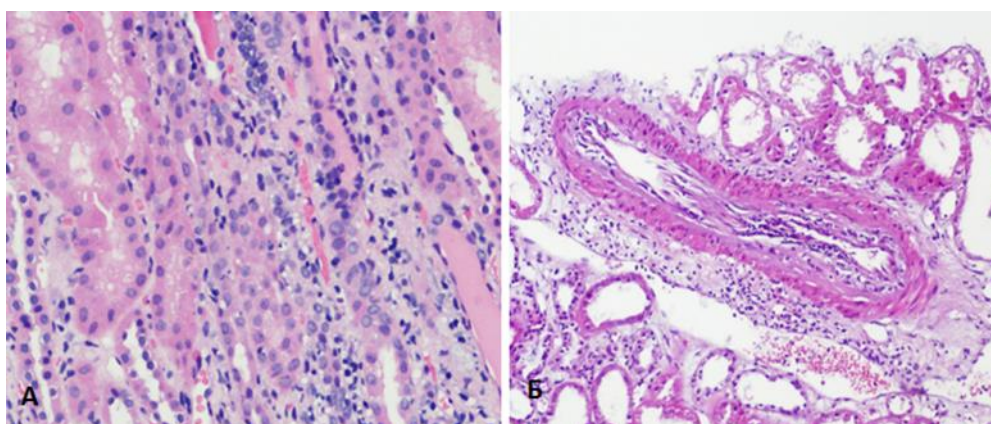


Рис. 3. – Признаки Т-клеточного отторжения: А – инфильтрация стромы лимфоцитами, тубулит (гематоксилин-эозин, ув. x300), Б – интимальный артериит (реактив Шиффа, ув. x200)

При хроническом активном отторжении ( $n=18/35,3\%$ ) кроме вышеперечисленных признаков наблюдались хроническая трансплантационная гломерулопатия в виде удвоения контуров базальных мембран клубочков и хроническая трансплантационная васкулопатия в виде фиброинтимальной пролиферации междольковых артерий. Хроническое неактивное гуморальное отторжение выявлено в 10 (19,6%) случаях.

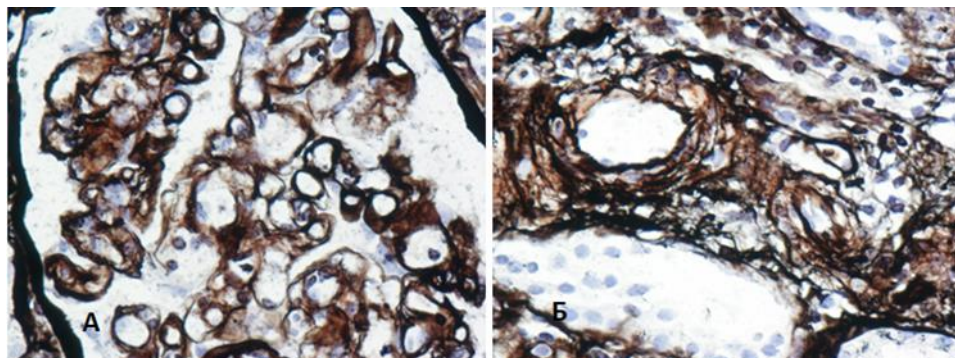


Рис.4. – Признаки хронического гуморального отторжения: А – Двойные контуры базальных мембран клубочка (серебрение по Джонсу, ув.х400), Б – ламинация перитубулярных капилляров (серебрение по Джонсу, ув.х400)

Нами были выявлены следующие сочетания гуморального и клеточного отторжения: острое гуморальное и Т-клеточное наблюдались в 19 (37,3%) случаях, острое гуморальное и пограничное клеточное повреждение - в 4 (7,8%), хроническое активное гуморальное с Т-клеточным – в 17 (33,3%), хроническое активное гуморальное с пограничным клеточным – в 1 (2,0%), хроническое неактивное гуморальное с Т-клеточным – в 10 (19,6%).

В отношении отторжения важным рубежом является период одного года после трансплантации. Мы сравнили долю случаев смешанного отторжения в сроки до и после этого периода и выявили, что в течение первого года после пересадки почки чаще наблюдалось развитие реакций острого смешанного отторжения (n=19/82,6%), в более позднем периоде преобладали признаки хронического гуморального (активного и неактивного) отторжения с Т-клеточным и пограничным (n=22/78,6%).

**Выводы.** Проведенное исследование продемонстрировало, что совместное развитие клеточного и гуморального компонентов отторжения часто (67,1%) наблюдается в исследованных биоптатах трансплантированной почки, проявляясь преимущественно сочетанием острого гуморального с Т-клеточным отторжением (37,3%) и хронического активного гуморального с Т-клеточным отторжением (33,3%).

В течение первого года после пересадки почки у пациентов преобладали признаки сочетания острого гуморального и клеточного отторжения (82,6%), после одного года - чаще развивалось хроническое смешанное отторжение (78,6%).

### Литература

1. The Banff 2017 Kidney Meeting Report: revised diagnostic criteria for chronic active T cell-mediated rejection, antibody-mediated rejection, and prospects for integrative endpoints for next-generation clinical trials / M. Haas [et al.] // Am. J. Transplant. – 2018. – Vol. 18, № 2. – P. 293-307.

2. The Banff 2019 Kidney Meeting Report (I): Updates on and clarification of criteria for T cell– and antibody-mediated rejection / A. Loupy [et al.] // Am. J. Transplant. - 2020. – Vol. 20, № 9. – P. 2318–2331.
3. An integrative approach for the assessment of peritubular capillaritis extent and score in low-grade microvascular inflammation – associations with transplant glomerulopathy and graft loss. / N. Kozakowski [et al.] // Nephrol. Dial. Transplant. – 2019. – Vol. 34. – P. 166-217.

*И.В. Дорохович<sup>1</sup>, Л.М. Ерофеева<sup>2</sup>, Г.П. Дорохович<sup>1</sup>*

## **СТРОЕНИЕ МУЖСКОЙ ПОЛОВОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ЗАРОДЫШЕЙ ЧЕЛОВЕКА В РАННЕМ ЭМБРИОГЕНЕЗЕ**

<sup>1</sup>*УО «Белорусский государственный медицинский университет»,  
г. Минск, Беларусь*

<sup>2</sup>*«Научно-исследовательский институт морфологии человека им.  
академика А.П. Авцына» ФГБНУ "Российский научный центр хирургии им.  
академика Б.В. Петровского"; г. Москва, Россия*

*Нами изучено 70 зародышей человека (9-55 мм ТКД). В ходе исследования установлено, что у зародышей 9-14 мм ТКД отмечается индифферентная закладка мужской половой железы. У зародышей 17 мм ТКД гонада определяется дифференцировка индифферентной гонады по мужскому типу. Выполненное исследование свидетельствует о том, что в период раннего эмбриогенеза мужской половой железы человека закладываются все структуры органа, происходит дифференцировка индифферентной гонады по мужскому типу. Органогенез яичка находится в тесной взаимосвязи с развитием сосудистой системы органа, формированием яичковой артерии и иннервационного аппарата.*

**Ключевые слова:** мужская половая железа, эмбриогенез, зародыши, закладка

*I.V. Dorokhovich, L.M. Erofeeva, G.P. Dorokhovich*

## **STRUCTURE OF THE MALE GENITAL GLAND IN HUMAN EMBRYOGENESIS**

*We studied 70 human embryos (9-55 mm TKD). During the study, it was found that embryos of 9-14 mm TKD have an indifferent laying of the male genital gland. In embryos of 17 mm TKD gonad, differentiation of indifferent gonad by male type is determined. The performed study indicates that during the period of early embryogenesis of the male genital gland of a person, all structures of the organ are laid, differentiation of the indifferent gonad by the male type occurs. Testicular organogenesis is closely related to the development of the vascular system of the organ, the formation of the testicular artery and the innervation apparatus.*

**Keywords:** male genital gland, embryogenesis, embryos, laying

**Актуальность.** В настоящее время существует сложная медико-социальная проблема - мужское бесплодие, которое составляет 35-40% в браке. Патология мужской репродуктивной системы составляет 40 – 50% бесплодного брака. Причиной её может быть нарушение развития структур мужской половой железы характеризующиеся деструкцией, атрофией и склерозом органа.

Анализируя данные литературы по развитию, строению и физиологии яичка человека, следует отметить, что главное внимание уделяется гистоэндокринологическим исследованиям [1, 2, 3, 5].

**Цель** нашей работы - изучить строение мужской половой железы и формирование ее структур в раннем эмбриогенезе человека.

**Материал и методы.** В работе использовано 70 зародышей человека (9-55 мм ТКД – теменно-копчиковой длины), разложенных на серии поперечных, сагиттальных и фронтальных срезов (толщиной 10-20 мкм) из коллекции кафедры нормальной анатомии Белорусского государственного медицинского университета. Зародыши фиксировали в 12% растворе нейтрального формалина или жидкости Боуэна. Срезы зародышей окрашены гематоксилин-эозином, по Нислю, а также импрегнированы азотнокислым серебром по методу Бильшовского-Буке. Проводилась ШИК-реакция на выявление первичных половых клеток.

**Результаты и обсуждение.** В результате изучения материала установлено, что индифферентная закладка гонады располагается в виде утолщенной полоски целомического эпителия на вентральной поверхности мезонефроса, на уровне второго поясничного позвонка (зародыши 9-14 мм ТКД). Правая и левая гонады закладываются примерно на одинаковом уровне. Индифферентная гонада состоит из клеток мезенхимы, половых тяжей формирующихся из целомического эпителия. Половые тяжи располагаются компактно, формируя эпителиальное ядро. У зародышей 14 мм ТКД в половых тяжах определяются первичные половые клетки. Они выделяются среди однородной клеточной массы большей величиной, округлой формой, обширной светлой цитоплазмой.

Дорсальнее органа находится аорта, от которой отходит 10-12 мезонефральных сосудов, кровоснабжающих не только первичную почку, но и закладку половой железы. Нервные волокна, формирующегося брюшного аортального сплетения, направляются по мезонефральным сосудам к индифферентной гонаде. В самом органе они не выявляются.

У зародышей 17 мм ТКД гонада определяется также на уровне 2-го поясничного позвонка. Однако в этот период наблюдается дифференцировка индифферентной железы по мужскому типу. Под клетками целомического эпителия рыхло располагаются продольно ориентированные клетки мезенхимы. Из них формируется белочная оболочка, защищающая орган от действия механических факторов во время опускания [1, 4]. Прослойки мезенхимной ткани между половыми тяжами увеличиваются. Происходит разрыхление эпителиального ядра, что является одним из косвенных признаков дифференцировки гонады по мужскому типу. Солидные половые тяжи ориентированы перпендикулярно поверхности гонады, что также характерно для мужской половой железы. В основании половых тяжей

отмечается базальная мембрана, что также является признаком дифференцировки по мужскому типу. Между первичной почкой и яичком на всем протяжении появляется полоска мезенхимы, разделяющая эти закладки. В строге органа отмечается большое количество мелких сосудов капиллярного типа. Нервные волокна от брюшного аортального сплетения (формирующегося чревного и почечного) по ходу кровеносных сосудов подрастают к гонаде, но в ней не определяются.

С наступлением половой дифференцировки отмечается начало опускания яичка. Так, у зародышей человека 19 мм ТКД орган располагается уже на уровне 3 поясничного позвонка, но ещё краниальнее метанефроса. Продолжается формирование белочной оболочки, в которой определяются кровеносные сосуды капиллярного типа. Мезенхимные прослойки между половыми тяжами расширяются. В них выявляются тонкостенные кровеносные сосуды капиллярного типа. Кровеносная система, как и строга органа, формируется из мезенхимы полового зачатка [2]. Из мезенхимных клеток образуются интерстициальные клетки Лейдига – крупные округлые клетки с интенсивно окрашенной цитоплазмой. Они образуют скопления вдоль капилляров.

Секреторная деятельность интерстициальных клеток сопутствует дифференцировке половых путей по мужскому типу [1, 5]. В этот период наблюдается начало отделения органа от первичной почки. Между яичком и мезонефросом выявляется щель на верхнем и нижнем полюсах мезенхимной полоски, а оставшаяся средняя часть представляет собой брыжейку яичка. По ней к половой железе подрастают мезонефральные кровеносные сосуды, питающие орган, а также нервные волокна, но в органе они не определяются. Кровоснабжается яичко ещё мезонефральными сосудами. У зародышей 20-23 мм ТКД половая железа располагается на уровне 3-4 поясничных позвонков и каудальнее метанефроса. Щель между мезонефросом и яичком увеличивается в каудальном отделе. В яичке появляются тонкие извитые нервные волокна. Они проходят по кровеносным сосудам и независимо от них. Нервные волокна в яичке окружают половые тяжи, но в них не вступают.

У зародышей 30-35 мм ТКД определяется яичковая артерия. Она формируется из одного из каудальных мезонефральных сосудов. Яичковая артерия является вертикальным ответвлением аорты и спускается к органу, распадается на 2 ветви: одна вступает в средостение яичка, другая кровоснабжает формирующийся придаток. Нервные волокна проходят по мезенхиме, окружая половые тяжи, а также интерстициальные клетки. Источником иннервации яичка на ранних стадиях развития являются чревное, почечное сплетения. В этот период наблюдается врастание белочной оболочки в дорсокраниальной части в орган и формирование средостения яичка. От



средостения к белочной оболочке направляются соединительнотканые перегородки, разделяющие орган на долики.

У зародышей 50-55 мм ТКД яичко располагается на уровне 1-го крестцового позвонка. Канальцы краниальной и частично каудальной частей мезонефроса редуцируются, а из канальцев среднего отдела формируется придаток органа. В этот период наблюдается разделение половых тяжей на 2-3 дочерних и формирование извитых и прямых семенных канальцев. Каждый половой тяж формирует долю яичка. Кровеносные сосуды и тонкие извитые нервные волокна окружают формирующиеся семенные канальцы. В белочной оболочке выявляются примитивные нервные сплетения, состоящие из отдельных равномерно расположенных нервных волокон. Особенно много нервных волокон в средостении органа.

Таким образом, у зародышей человека в период раннего эмбриогенеза на основании структурных преобразований в мужской половой железе выявлено 3 стадии: первая – индифферентной закладки (зародыши: 9-14 мм ТКД); вторая – формирования половых тяжей (зародыши: 13-50 мм ТКД); третья – начало образования семенных канальцев (зародыши: 50-55 мм ТКД).

На ранних этапах эмбриогенеза человека выявляется много извитых нервных волокон в области средостения половой железы. По мере развития половой железы наблюдается усложнение яичкового нервного сплетения. В ходе исследования нами выявлено, что начало дифференцировки гонады по мужскому типу совпадает с образованием брюшного аортального сплетения, а также дифференцировкой нейронов нижнего подчревного сплетения [1].

Установлено, что более высокая степень дифференцировки нервного сплетения яичка связана с его ростом, обусловленным улучшением кровоснабжения органа. Подрастание и прорастание нервных волокон чревного, почечного сплетений, и установление тесных взаимоотношений со структурными элементами гонады свидетельствуют о тесной взаимосвязи развития органа с формированием его нервного и сосудистого компонентов.

Опускание половой железы в каудальном направлении зависит от дифференцировки гонады, формирования придатка, а также развития яичковой артерии и нервного аппарата мужской половой железы. Нарушение развития яичковой артерии, сохранение мезонефральных сосудов способствует удержанию гонады в ее первоначальном положении. При крипторхизме сосудистая система яичка сохраняет эмбриональный тип строения [3,4,5].

**Выводы.** Следовательно, выполненное исследование свидетельствует о том, что в период раннего эмбриогенеза мужской половой железы человека закладываются все структуры органа, происходит дифференцировка индифферентной гонады по мужскому типу. Органогенез яичка находится в

тесной взаимосвязи с развитием сосудистой системы органа, формированием яичковой артерии и иннервационного аппарата.

### **Литература**

1. Бербенкова, В. Исследование роста дифференцировки в индифферентной человеческой гонаде //Тез. докл. 9 Всесоюз. съезда анатомов, гистологов, эмбриологов. – Минск, 1981. – С.45-46.
2. Волкова, О.В. Эмбриогенез и возрастная гистология внутренних органов человека/ М.И. Пекарский/ - Москва, медицина, 1976. - С. 5-39.
3. Максимова, И.Г. Строение влагалищной оболочки яичка и ее микроциркуляторное русло в пубертатном периоде развития/ В.В Максимов. //Арх. Анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1987. –Т.76. № 2, -С. 95-99.
4. Петросян, Р.Р. Распространенность врожденных пороков развития за последнее десятилетие//Морфология. – 2002. - № 2, 3. – с. 124
5. You Mie Lee. Varicocelle and the morphology of spermatozoa/ J. John Cope, E. Gabriele Ackermann // Developmental Dynamics. - 2006 - Volume 235, № 1. - P. 29-37.

*А.А. Ермолаев<sup>1</sup>, А.Ю. Шпаковский<sup>1</sup>, Т.М. Студеникина<sup>1</sup>,  
А.М. Неровня<sup>1</sup>, И.Л. Кравцова<sup>2</sup>*

## **ПРЕ- И ПОСТНАТАЛЬНЫЙ ОНТОГЕНЕЗ КОРЫ МОЗЖЕЧКА ЧЕЛОВЕКА**

*<sup>1</sup>УО «Белорусский государственный медицинский университет»  
г. Минск, Республика Беларусь*

*<sup>2</sup>УО «Гомельский государственный медицинский университет»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

*Был проведен морфометрический анализ коры мозжечка 10 гистологических препаратов на разных этапах пре- и постнатального развития. Авторами было отмечено постепенное увеличение толщины коры, диаметра перикарионов клеток Пуркинье, плотности распределения нейронов при уменьшении и постепенном исчезновении наружного зернистого слоя.*

***Ключевые слова:** кора мозжечка, клетки Пуркинье, морфометрический анализ, наружный зернистый слой.*

*A.A. Ermolaev, A.Y. Shpakovsky, T.M. Studenikina, A.M. Nerovnia, I.L. Kravtsova*

## **PRE- AND POSTNATAL ONTOGENESIS OF THE HUMAN CEREBELLAR CORTEX**

*A morphometric analysis of the cerebellar cortex of 10 histological preparations at different stages of pre- and postnatal development was performed. The authors noted a gradual increase in the thickness of the cortex, diameter of perikarya of Purkinje cells, and the density of neuron distribution with a decrease and gradual disappearance of the external granular layer.*

***Key words:** cerebellar cortex, Purkinje cells, morphometric analysis, external granular layer.*

**Актуальность.** Нейроэмбриология – один из наиболее изучаемых и развивающихся разделов эмбриологии. На сегодняшний день доля пороков развития нервной системы в общей структуре врожденных заболеваний варьирует от 10 до 30% с частотой от 1 до 10 случаев на 1000 родов [1]. Пороки развития мозжечка могут протекать как бессимптомно, так и сопровождаться задержкой умственного, моторного развития, атаксией, тремором, дисметрией, дисдиадохокинезией и другими нарушениями в разной степени тяжести. В связи с этим, изучение эмбриогенеза центральной нервной системы, в частности мозжечка, позволяет усовершенствовать знания в вопросе механизмов развития врожденных пороков развития, и их возможной профилактики.

**Цель:** изучить основные этапы развития мозжечка и возрастные особенности распределения нейронов в его коре.

**Материалы и методы исследования.** В качестве материалов для исследования были использованы 6 гистологических препаратов мозжечка на

разных сроках пренатального (13-34 неделя) и постнатального (1 год, 13 лет) развития. Препараты были взяты на базе «Городского клинического патологоанатомического бюро» и из эмбриологической коллекции кафедры гистологии, цитологии и эмбриологии БГМУ. Все срезы были окрашены гематоксилином и эозином, один случай – по Нисслю. Морфометрический анализ полученных изображений производился в программе ImageJ. Оценивались такие параметры, как толщина коры и её слоёв, плотность распределения нейронов (ПРН) и диаметр перикарионов клеток Пуркинье. Результаты морфометрического анализа в работе приведены в виде средней  $\pm$  стандартной ошибки средней.

**Результаты и их обсуждение.** На 13-14 неделе эмбрионального развития (рис.1 А) кора мозжечка толщиной  $92,19 \pm 5,3$  мкм состоит из двух слоёв: наружного зернистого (толщина -  $37,42 \pm 4,08$  мкм) и слоя мигрирующих клеток (толщина -  $54,77 \pm 1,23$ ). Ядра нейронов наружного зернистого слоя гиперхромны, плотность распределения - 28 600 нейронов на  $1 \text{ мм}^2$ . Ядра мигрирующих клеток более светлые, а сами нейроны расположены гораздо менее плотно (11400 нейронов на  $1 \text{ мм}^2$ ).

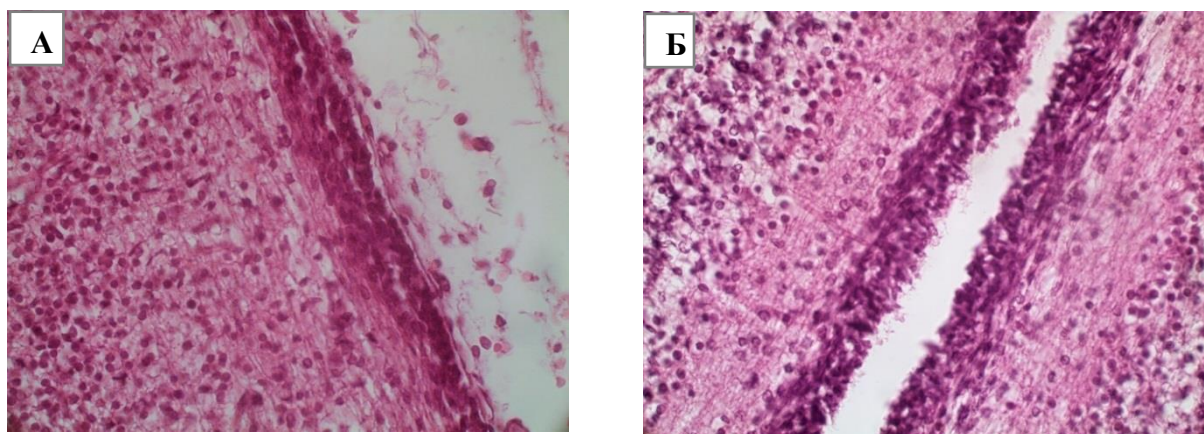


Рис.1. А – Кора мозжечка на 13-14 неделе эмбриогенеза, ув.  $\times 40$ , гематоксилин-эозин.  
Б – Кора мозжечка на 19 неделе эмбриогенеза, ув.  $\times 40$ , гематоксилин-эозин.

К 19 неделе эмбриогенеза (рис.1 Б) в связи с дальнейшей миграцией нейронов как из вентрикулярной зоны метэнцефальных крыльных пластинок, так и внутренней миграции нейронов наружного зернистого слоя с формированием внутреннего зернистого происходит увеличение толщины коры мозжечка ( $149,84 \pm 24,72$  мкм). Наружный зернистый слой постепенно истончается (толщина –  $38,18 \pm 6,62$  мкм), количество нейронов в нем уменьшается (плотность распределения – 24900 нейронов на  $\text{мм}^2$ ) [2,3].

К 26 неделе эмбриогенеза (рис.2) сохраняется тенденция к увеличению толщины коры мозжечка ( $251,29 \pm 23,38$  мкм) за счет продолжающейся миграции клеток во внутренний зернистый слой. Также на препаратах данного срока отмечено появление крупных нейронов (диаметр перикарионов – 6,9 мкм) со светлыми гиперхромными ядрами.

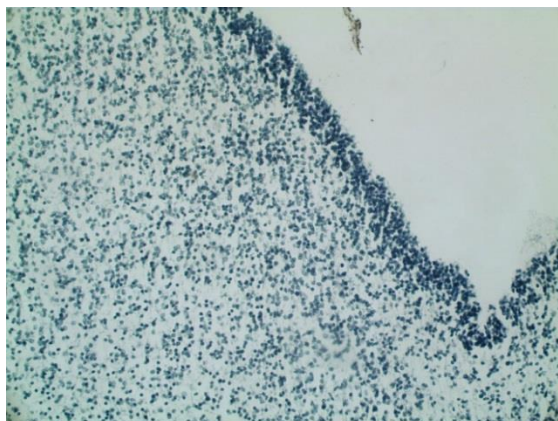


Рис.2 – Кора мозжечка на 26 неделе эмбриогенеза, ув. x40, по Нислю.

К 34 неделе эмбрионального развития (рис.3) кора мозжечка толщиной  $236,84 \pm 14,97$  мкм представляет собой четырехслойную структуру, включающую в себя наружный зернистый, молекулярный, слой грушевидных клеток, внутренний зернистый слои. При этом сохраняется и склонность наружного зернистого слоя к истончению (толщина –  $30,22 \pm 5,71$  мкм). Перикарионы нейронов наружной части зернистого слоя, многие из которых имеют грушевидную форму, в диаметре достигают 7,8 мкм и формируют монослой.

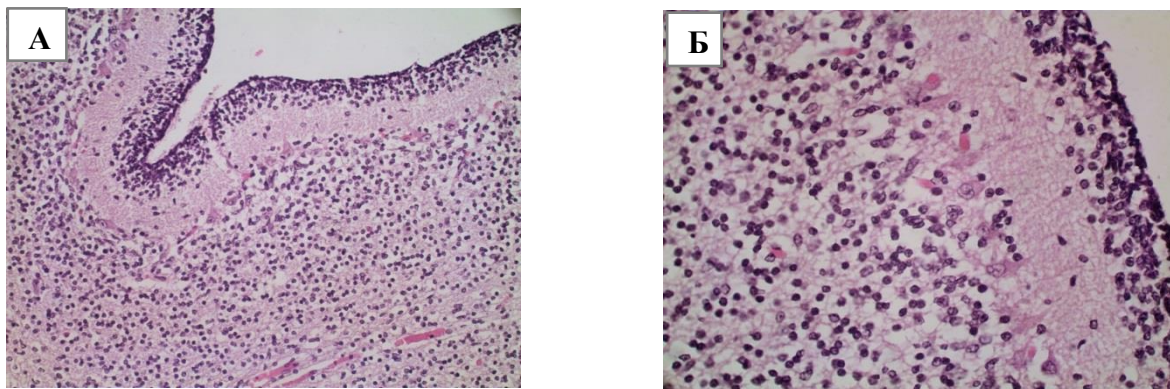


Рис.3. А – Кора мозжечка на 34 неделе эмбриогенеза, ув. x20, гематоксилин-эозин.  
Б – Кора мозжечка на 34 неделе эмбриогенеза, ув. x40, гематоксилин-эозин.

На 1 день постнатального развития (рис.4) толщина коры мозжечка составляет  $311,03 \pm 28,84$  мкм, большая часть которой образована внутренним зернистым слоем. Наружный зернистый слой значительно уменьшается ( $22,88 \pm 4,54$  мкм), как и плотность распределения нейронов в данном слое ( $23900$  нейронов на  $1 \text{ мм}^2$ ), однако всё еще визуализируется на препаратах. Значительно толще становится молекулярный слой ( $73,1 \pm 2,43$  мкм на  $62,5\%$ ), в котором можно выделить как звездчатые нейроны, расположенные более поверхностно, так и корзинчатые нейроны, располагающиеся возле

перикарионов клеток Пуркинье. Плотность распределения нейронов уменьшается ( $2700$  нейронов на  $1 \text{ мм}^2$ ). В молекулярном слое располагаются дендриты клеток Пуркинье, достигающие трети толщины молекулярного слоя, и Т-образные волокна клеток-зёрен. Диаметр перикарионов клеток Пуркинье достигает  $17,25 \text{ мкм}$ . Зернистый слой значительно утолщается ( $191,85 \pm 17,71 \text{ мкм}$ ), плотность распределения нейронов в нём увеличивается ( $15600$  нейронов на  $1 \text{ мм}^2$ ), однако нейроны располагаются небольшими кластерами, разделенными оксифильными клубочками мозжечка.

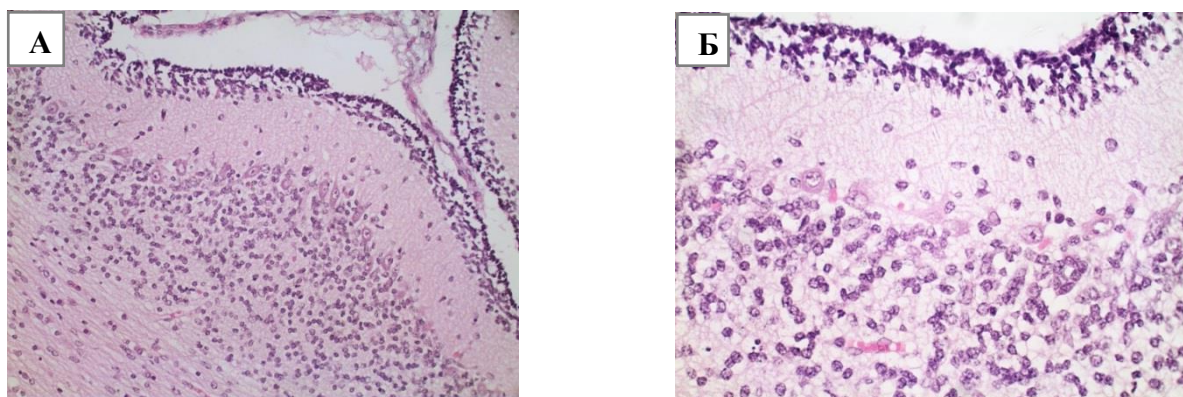


Рис.4. А – Кора мозжечка в 1 день постнатального развития, ув. x20, гематоксилин-эозин.  
Б – Кора мозжечка в 1 день постнатального развития, ув. x40, гематоксилин-эозин.

Кора мозжечка к 13 годам (рис.5) характеризуется значительным увеличением толщины ( $529,32 \pm 37,24 \text{ мкм}$ ), во многом за счет молекулярного слоя, в то время как наружный зернистый слой полностью отсутствует. В молекулярном слое определяются многочисленные кровеносные сосуды, волокна клеток зерен, сеть дендритов клеток Пуркинье. Также выявляются звездчатые и корзинчатые нейроны, которые расположены хаотично и наименее плотно (плотность распределения нейронов –  $1340$  нейронов на  $1 \text{ мм}^2$ ). Диаметр перикарионов клеток Пуркинье составляет  $20,9 \pm 3,1 \text{ мкм}$ , ядра становятся более темными, сами клетки окружены корзинчатыми нейронами, формирующие синапсы с грушевидными нейронами. Отмечается и увеличение толщины зернистого слоя до  $225,74 \pm 13,86 \text{ мкм}$ .

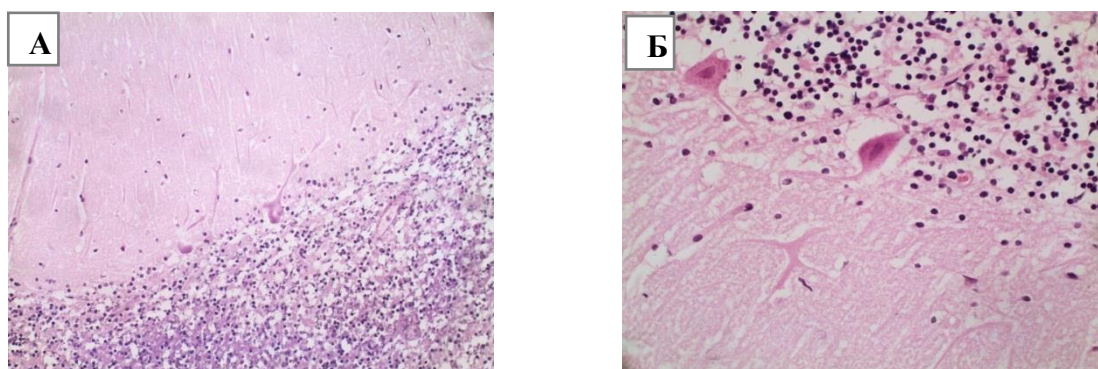


Рис.5. А – Кора мозжечка на 13 год постнатального развития, ув. x20, гематоксилин-эозин.  
Б – Кора мозжечка на 13 год постнатального развития, ув. x40, гематоксилин-эозин.

### **Выводы:**

1. Кора мозжечка характеризуется наличием 2 основных источников развития: вентрикулярной зоны (будущие клетки Пуркинье) и роstralной части ромбовидной губы (нейроны наружного зернистого слоя).

2. Наружный зернистый слой является источником нейронов для внутреннего зернистого слоя, достигая максимальной толщины на 26 неделе эмбрионального развития ( $51,66 \pm 6,74$  мкм), существует после рождения, полностью исчезает в течение первых лет постнатального развития.

3. Молекулярный слой формируется приблизительно на 19 неделе эмбрионального развития из слоя мигрирующих клеток тотчас под наружным зернистым, постепенно увеличивается (с  $61,43 \pm 14,19$  мкм на 19 неделе до  $73,1 \pm 2,43$  мкм к моменту рождения), однако достигает наибольшей толщины после рождения ( $274,32 \pm 18,41$  мкм к 13 годам). Плотность нейронов достигает максимального значения на 26 неделе эмбрионального развития (12600 нейронов на  $1 \text{ мм}^2$ ), после чего постепенно снижается до своего минимального значения уже постнатально (1340 нейронов на  $1 \text{ мм}^2$  к 13 годам).

4. Грушевидные нейроны впервые выявляются на препаратах 26 недели эмбрионального развития и характеризуется постепенным увеличением перикарионов, развитием ветвящейся сети дендритов, формированием синапсов с клетками молекулярного слоя.

5. Зернистый слой формируется на 19 неделе эмбрионального развития из слоя мигрирующих клеток под молекулярным слоем. Толщина и плотность распределения нейронов в данном слое постепенно увеличивается.

### **Литература**

1. Барашнев, Ю. И. Перинатальные повреждения нервной системы у новорожденных / Ю. И. Барашнев // Руководство по безопасному материнству / под ред. Ю. И. Барашнева. – М.: Триада-Х, 1998. С. 373–432.
2. Калиниченко, С.Г. Кора мозжечка / С.Г. Калиниченко, П.А. Мотавкин. – М.: Наука, 2005. – С. 42-55.
3. Clinical Neuroembryology. Development and Developmental Disorders of the Human Central Nervous System / Hans J. ten Donkelaar, Martin Lammens, Pieter Wesseling, Akira Hori. –Springer, 2006. – P. 371-41

Л.М. Ерофеева<sup>1</sup>, Г.П. Дорохович<sup>2</sup>

## ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ МИКРОГРАВИТАЦИИ НА ГИСТОФИЗИОЛОГИЧЕСКУЮ ХАРАКТЕРИСТИКУ ТУЧНЫХ КЛЕТОК В ЛЕГКИХ КРЫС

<sup>1</sup>«Научно-исследовательский институт морфологии человека им. академика А.П. Авцына» ФГБНУ "Российский научный центр хирургии им. академика Б.В. Петровского"; г. Москва, Россия

<sup>2</sup>УО «Белорусский государственный медицинский университет», г. Минск, Беларусь

*Изучена популяция тучных клеток (ТК) в легких белых крыс самцов Вистар, после длительного пребывания в антиортостатическом положении (АНОГ) в однократном и повторном режимах. При однократном 30-ти суточном АНОГ численность популяции ТК в легких резко возрастает, что, по-видимому, характеризует значительное напряжение регуляторных механизмов в экстремальных для органа условиях. Повторное 14-ти суточное воздействие АНОГ в меньшей степени вызывало реакцию ТК, однако направленность изменений сохранялась. Анализ цитограмм показал, преобладание у контрольных животных очень светлых и светлых клеток, а также клеток сильно и умеренно дегранулированных, а у опытных животных значительную часть популяции составляли темные и очень темные клетки и клетки с умеренной и слабой степенью дегрануляции. Что в наиболее полной мере отвечало потребностям органа.*

**Ключевые слова:** тучная клетка, гипокинезия, интерстиций легких, плевра

L.M. Erofeeva, H.P. Dorokhovich

## EFFECT OF LONG-TERM EXPOSURE TO MICROGRAVITY ON HISTOPHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF MAST CELLS IN RAT LUNGS

*The population of mast cells (MAC) in the lungs of white rats of male Wistar after a long stay in the anti-orthostatic position (ANOG) in single and repeated regimens was studied. With a single 30-day ANOG, the number of TC population in the lungs increases sharply, which apparently characterizes a significant strain of regulatory mechanisms in extreme conditions for the organ. Repeated 14-day exposure to ANOG caused a TC reaction to a lesser extent, but the direction of changes remained. Analysis of cytograms showed a predominance of very light and light cells, as well as strongly and moderately degranulated cells in control animals, and in experimental animals, a significant part of the population consisted of dark and very dark cells and cells with a moderate and weak degree of degranulation. Which most fully met the needs of the body.*

**Keywords:** mast cell, hypokinesia, intersticia lungs, pleura

**Введение.** Тучные клетки обеспечивают поддержание гомеостаза, участвуют в защитных и аллергических реакциях, адаптации организма к действию различных факторов окружающей среды [1, 2]. Проявлением



регуляторной функции ТК служит нарастание их количества в стромах различных органов, функциональная активность которых повышается, вблизи и внутри очагов хронического воспаления, в опухолях и по периферии заживающих ран [3, 4]. При стрессе биологически активные вещества (гепарин, гистамин, простагландины, серотонин) и цитокины, выделяемые тучными клетками, транслируют сигналы вегетативной нервной системы, регулируют тонус кровеносных сосудов и модулируют иммунные реакции. Поэтому изменение цитофизиологического состояния ТК является одним из проявлений стресс-реакции. В связи с этим изучение морфологии ТК при различных стрессовых состояниях является актуальным.

**Цель** настоящего исследования: изучение гистофизиологического состояния тучных клеток в легких крыс при моделировании эффектов микрогравитации.

Микрогравитация, или невесомость - состояние, при котором сила взаимодействия тела с опорой (вес тела), возникающая в связи с гравитационным притяжением, отсутствует. Для моделирования некоторых эффектов микрогравитации применяют антиортостатическую гипокинезию (АНОГ) - ограничение двигательной активности в антиортостатическом положении (фиксация вниз головой под углом 15°). При этом моделируются два эффекта невесомости: отсутствие опорной нагрузки на нижние конечности, вызывающее снижение поступления афферентных экстеро- и проприоцептивных сигналов в головной мозг, и перераспределение жидких сред организма к верхней части тела, приводящее к затруднению оттока крови.

**Материалы и методы:** Работа выполнена на базе Государственного научного центра РФ «Институт медико-биологических проблем РАН». Животные: половозрелые белые крысы самцы Вистар, 40 особей. Для создания эффектов микрогравитации использовали модель длительного (30 суток) вывешивания животных в однократном (1-ая группа) и повторном (2-ая группа) режимах.

Путём мягкой фиксации за хвост животных фиксировали на подвижную основу так, что задние лапки на 1 см. были выше пола. Животных распределили на группы по 10 особей в каждой. Крысы 1-ой опытной группы подвергались 30-ти суточной АНОГ, 2-ой опытной группы после 30 дней АНОГ содержали в условиях вивария 30 суток, а затем повторно вывешивали на 14 суток.

Животных контрольных групп содержали в условиях вивария в течение всего эксперимента и выводили из эксперимента одновременно с опытными крысами. Все манипуляции с животными проводили в соответствии с Европейской конвенцией о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов (Страсбург, 18 марта 1986 г.) и с соблюдением «Правил проведения работ с использованием экспериментальных животных», регламентированных Приказом № 755 Министерства здравоохранения СССР от 12.08.1987 г.

Материалом для исследования послужили лёгкие. Материал фиксировали 10% нейтральным формалином. Парафиновые срезы толщиной 6 мкм окрашивали гематоксилином-эозином и толуидиновым синим. На гистологических срезах, окрашенных толуидиновым синим, подсчитывали выявляемые ТК на условной единице площади 1 мм<sup>2</sup>. Для характеристики функционального состояния популяции ТК подсчитывали цитограмму, в которой ТК подразделяли по убыванию количества гранул на очень темные, темные, светлые и очень светлые и по степени дегрануляции на слабо, умеренно и сильно дегранулирующие клетки [5]. Определяли индекс дегрануляции (процентное соотношение различных видов дегрануляции) и средний гистохимический индекс, который отражает насыщенность ТК секреторным материалом.

Вариационно-статистическую обработку полученных данных проводили с использованием программы STATISTICA 6.0. Для каждой выборки рассчитывали среднюю арифметическую (M) и стандартную ошибку среднего (m).

**Результаты.** Исследования показали неравномерное распределение ТК в лёгких. Вдоль кровеносных сосудов, вокруг бронхов, бронхиол и в плевре они образуют небольшие скопления или цепочки, в межальвеолярных перегородках встречаются единично расположенные клетки. Количество ТК в интерстиции в 1,5 раза превышает их число в плевре.

Был проведен анализ основных характеристик популяции ТК, результаты которого представлены на диаграммах (рис.1). С целью выявления региональных особенностей была проведена отдельная оценка состояния популяции ТК в плевре и в интерстиции в целом.

Анализ цитограмм ТК показал, что у контрольных животных встречаются в основном очень светлые, светлые и темные клетки (рис. 1А). Очень темные ТК не выявляются. При этом в интерстиции преобладают очень светлые клетки, а в плевре светлые, что вполне логично с функциональной точки зрения. Показатель степени дегрануляции ТК у контрольных животных (рис. 2А, Б) свидетельствует о том, что в интерстиции слабые, умеренные и сильные дегрануляционные процессы выражены в равной степени, а в плевре преобладающими являются умеренные. Содержание сильно дегранулированных ТК минимально и в плевре, и в интерстиции. Гистохимический индекс, характеризующий степень насыщения клеток секреторным материалом, в популяции ТК в плевре достоверно превышает таковой в интерстиции (рис. 2 В).

У экспериментальных животных выявлено увеличение числа ТК и в интерстиции легких, и в плевре. Наиболее выражено увеличение количества выявляемых ТК у животных первой опытной группы, т.е. после однократного 30-ти суточного воздействия АНОГ (в интерстиции в 1,5 раза, в плевре – в 4,4 раза).

После повторного воздействия АНОГ (вторая опытная группа) содержание ТК в интерстиции практически не изменилось по сравнению с

контролем, а в плевре увеличилось в 2,3 раза. Следует отметить, что у экспериментальных животных количество ТК в плевре достоверно преобладало над их содержанием в интерстиции. В интерстиции ТК выявлялись преимущественно в периваскулярных зонах, в наибольшей степени во 2-ой опытной группе, т.е. после повторного воздействия АНОГ.

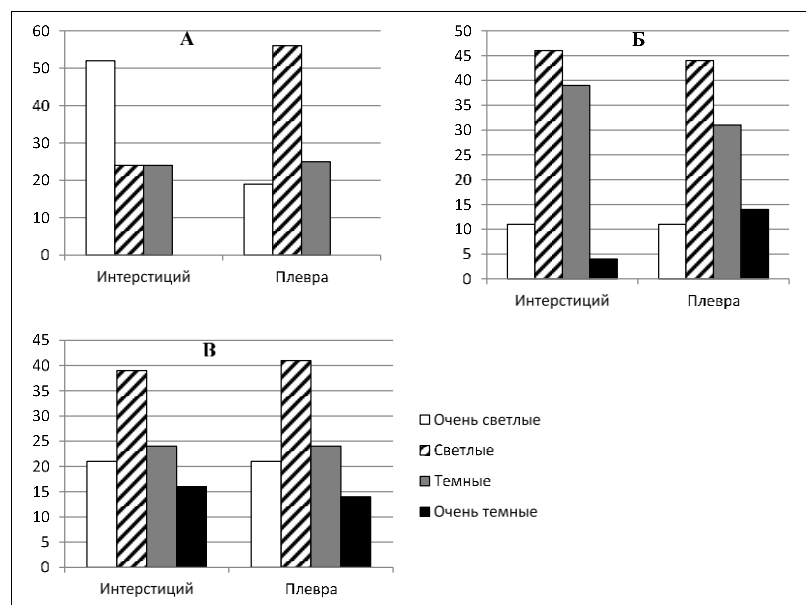


Рис.1. Цитограмма популяции тучных клеток в легких крыс после длительного воздействия АНОГ.

А - контрольная группа, Б – 30-ти суточная АНОГ (группа ОП1), В – 14-ти суточная повторная АНОГ (группа ОП2). По оси ординат – содержание клеток в %.

Здесь были видны группы плотно расположенных ТК. На цитограмме популяции ТК (рис. 1) видно, что у животных после длительного воздействия АНОГ по сравнению с контролем резко сократилось число очень светлых клеток и увеличилось количество светлых и темных, а также выявлялись очень темные клетки, которые отсутствовали в контроле. Причем доля светлых и темных ТК преобладала как в интерстиции легких, так и в плевре у животных обеих групп.

Однако наибольшее увеличение доли светлых и темных клеток отмечено после 30-ти суточного воздействия АНОГ, а более значимое увеличение доли очень темных клеток – после повторного 14-ти суточного воздействия АНОГ.

Гистохимический коэффициент у опытных животных превышал показатели в контроле и в интерстиции легких, и в плевре, наиболее значимо – в плевре (рис. 2 В).

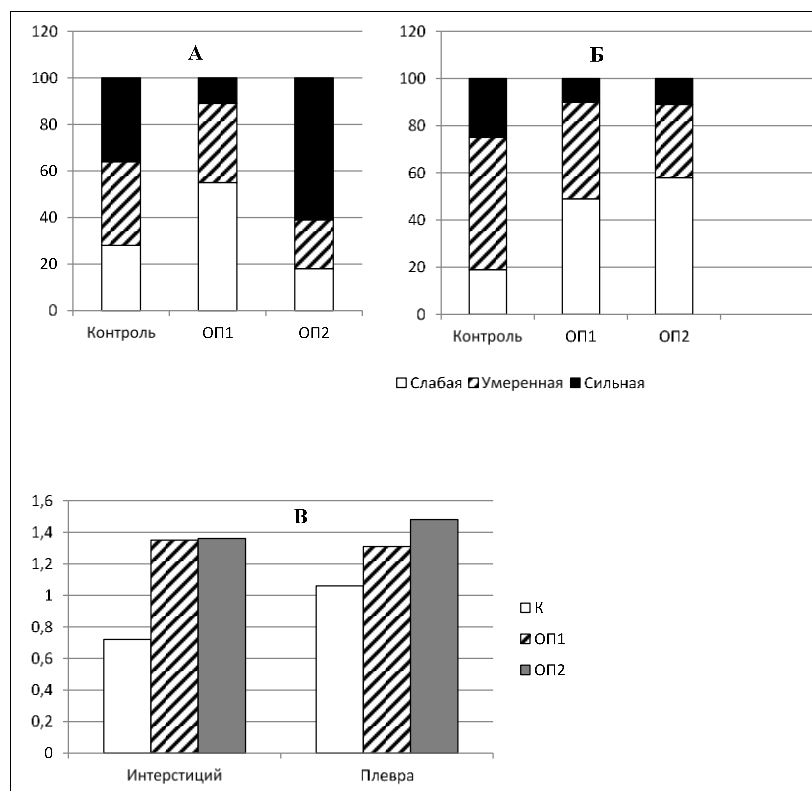


Рис.2. Степень дегрануляции тучных клеток и гистохимический коэффициент в легких крыс после длительного воздействия АНОГ в различных режимах. А – интерстиций легких, Б-плевра, В – гистохимический коэффициент. К – контрольная группа, ОП1 (опытная группа 1) – 30-ти суточная АНОГ, ОП2 (опытная группа 2) – 14-ти суточная повторная АНОГ. А и Б - по оси ординат – содержание клеток в %.

Установлено, что в популяции ТК в интерстиции и в плевре легких у опытных животных изменяется соотношение клеток с разной степенью дегрануляции (рис. 2 А, Б). Так, в интерстиции легких у животных первой опытной группы по сравнению с контрольными увеличилось число ТК со слабой степенью дегрануляции и статистически значимо сократилась доля ТК с сильной степенью дегрануляции. Во второй опытной группе, наоборот, преобладающими являлись ТК с сильной степенью дегрануляции. В плевре отмечено преобладание слабой степени дегрануляции ТК и резкое сокращение ТК с сильной степенью дегрануляции.

**Выводы.** В условиях моделируемой микрогравитации достоверно увеличивается количество выявляемых тучных клеток в легких, что обусловлено необходимостью поддержания гомеостаза тканей и местной регуляции. Наиболее выраженное увеличение численности популяции ТК в тканях легких происходит при 30-ти суточном однократном воздействии. Реакция популяции ТК на повторное 14-ти суточное воздействие имеет аналогичную направленность, но меньшую степень выраженности, что свидетельствует о более быстрой адаптации к условиям АНОГ по сравнению с первым воздействием.

## **Литература**

1. Быков, В.Л. Секреторные механизмы и секреторные продукты тучных клеток // Морфология. – 1999. – Т. 115, № 2. – С. 64-72.
2. Линднер, Д.П., Коган Э.М. Тучные клетки как регуляторы тканевого гомеостаза и их место в ряду биологических регуляторов // Арх. Пат. – 1996. – Т. 38. – С. 3-14.
3. Fitzgerald, S.M., Lee S.A., Hall H.K., Chi D.S., Krishnaswamy G. Human lung fibroblasts express interleukin-6 in response to signaling after mast cell contact // Am. J. Respir. Cell. Mol. Biol. - 2004. - V. 30. - № 4. - P. 585-593.
4. Mast Cells in the Tumor Microenvironment. Aponte-López A, Muñoz-Cruz S. Adv Exp Med Biol. – 2020. – №1273. – P.159-173.
5. Линднер, Д.П., Поберий И.А., Розкин М.Я., Ефимов В.С. Морфометрический анализ популяции тучных клеток // Архив патологии. – 1980. – Т. 42. - № 6. – С. 60-64.

*О.Л. Жарикова, С.Д. Родриго*

## **АНАТОМО-ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ПРОЯВЛЕНИЙ СИНДРОМА КАВЕРНОЗНОГО СИНУСА**

*УО «Белорусский государственный медицинский университет»,  
г. Минск, Беларусь*

*В обзорной статье кратко описана нормальная анатомия пещеристого синуса и патологические состояния, которые могут вызывать клинические проявления, известные как синдром кавернозного синуса (СКС). Особое внимание уделяется корреляции между анатомо-топографическими особенностями пещеристого синуса и симптомами, характеризующими СКС, подчеркивается необходимость детального знания анатомии самого синуса и связанных с ним структур для понимания клинической картины и диагностики патологий данной области.*

**Ключевые слова:** кавернозный синус, анатомия кавернозного синуса, синдром кавернозного синуса.

*O.L. Zharikova, S.D. Rodrigo*

## **ANATO-TOPOGRAPHICAL PREREQUISITES FOR THE CAVERNOUS SINUS SYNDROME MANIFESTATIONS**

*This review article briefly describes the normal anatomy of the cavernous sinus and the pathological conditions that can cause clinical manifestations known as cavernous sinus syndrome (CSS). Particular attention is drawn to the correlation of the anatomic-topographic features of the cavernous sinus and the symptoms characterizing CSS, emphasizing the need for detailed knowledge of the anatomy of the sinus itself and the associated with it structures for understanding the clinical picture and diagnosis pathologies in this area.*

**Keywords:** cavernous sinus, cavernous sinus anatomy, cavernous sinus syndrome.

**Введение.** Глубокие знания анатомии человека являются базой, на которой строится понимание развития патологических процессов и клинической картины различных заболеваний человека, что необходимо для постановки правильного диагноза и выбора наиболее эффективного лечения. В последнее время особое значение придается клинической направленности в преподавании анатомии. Пещеристый, или кавернозный, синус (КС) твердой мозговой оболочки является одной из структур организма, анатомо-топографические особенности которой обуславливают переменные клинические проявления при различных патологиях, затрагивающих этот синус.

В литературе имеется ряд работ, где описано строение КС, его стенок, топография связанных с ним черепных нервов с точки зрения хирургического доступа к синусу и соседним структурам. Много работ посвящено патологиям, связанным с КС, в частности, его тромбозам, аневризмам внутренней сонной артерии (ВСА) и др. Несмотря на этиологическое разнообразие патологий,

затрагивающих пещеристый синус, все они характеризуются определенным набором симптомов, объединяемым под названием «синдром кавернозного синуса» (СКС). В настоящей статье, основанной на обзоре литературных источников, мы попытались в доступной форме проиллюстрировать, как анатомо-топографические особенности КС могут коррелировать с клиническими проявлениями СКС.

КС является парным венозным синусом твердой мозговой оболочки, расположенным в средней черепной ямке по обе стороны от тела клиновидной кости и турецкого седла. Спереди КС достигает медиального конца верхней глазничной щели и граничит с расположенными здесь зрительным перекрестом и зрительным трактом. Сзади КС простирается до вершины каменистой части височной кости, латерально – до овального отверстия. Средние размеры КС взрослого человека составляют примерно 3 см в длину, 1 см в ширину и 0,5 см в высоту. Отмечается высокая индивидуальная изменчивость в размерах и форме КС, однако клиническое значение этих анатомических вариантов в литературе не освещено [2, 4].

КС представляет собой комплекс сосудистых и нервных структур, заключенных в твердую мозговую оболочку. Он состоит из венозных полостей (каверн) и сплетения вен разного калибра, Их соотношение зависит от индивидуальных особенностей и может иметь значение в клиническом течении аневризм ВСА. Венозные сплетения расположены в основном в передней части синуса, в месте соединения с венами глазницы и венами средней черепной ямки области овального и рваного отверстий [2, 6].

ВСА вступает в КС, пройдя через верхний отдел рваного отверстия. Ее ствол и ветви окружены периваскулярным внутренним симпатическим сплетением, образованным постганглионарными волокнами нейронов верхнего шейного узла. Внутри КС ВСА образует изгиб и направляется горизонтально вперед. У верхней части КС (верхнего кольца) обычно начинается второй, задний, изгиб сифона ВСА, после чего артерия прободает твердую мозговую оболочку и продолжается в подпаутинном пространстве. От внутрикавернозного сегмента ВСА отходит менинго-гипофизарный ствол, отдающий нижнюю гипофизарную артерию. Глазная артерия и верхняя гипофизарная артерия возникают над верхним кольцом, редко внутри самого синуса [3, 6]. Глазная артерия направляется в глазницу в зрительном канале вместе со зрительным нервом.

В пределах синуса ВСА поддерживается трабекулами и частично окружена сплетением вен, которым передается ее пульсация. Между стенками артерии и КС остаются свободными венозные пространства - переднее, передненижнее, задне-верхнее, медиальное и латеральное [2]. Повреждение ВСА и ее ветвей внутри КС может вызвать развитие аневризм, а вследствие разрыва стенки артерий формирование каротидно-кавернозных свищей и кровоизлияний – субарахноидальных или ограничивающихся пределами КС [2, 3, 6].

КС играет основную роль в оттоке венозной крови от передней и средней черепных ямок - мозговых оболочек и прилежащих к ней отделов коры мозга, гипофиза, а также содержимого глазницы, включая сетчатку. В частности, поверхностная средняя мозговая вена, также известная как Сильвиева вена, собирает кровь из мозговых вен в области одноименной борозды, а самым крупным притоком КС, дренирующим твердую мозговую оболочку, является средняя менингеальная вена. КС связан с другими синусами твердой мозговой оболочки [2, 6]. Его притоками являются клиновидно-теменной синус, а отток осуществляется в основном в верхние и нижние каменистые синусы и базилярное сплетение. Незначительная часть крови через эмиссарные вены оттекает в крыловидное сплетение. Обе дренажные системы в конечном итоге сходятся во внутренней яремной вене. Передний и задний межкавернозные синусы соединяют КС обеих сторон с образованием венозного кольца вокруг крыши турецкого седла, что может способствовать переходу воспаления на противоположный КС [2, 6]. Кроме того, КС дренирует структуры в пределах лица и глазницы, образуя анастомозы с внечерепными венами – в частности, глазничными венами, а через них с центральной веной сетчатки, и глубокими венами лица. К последним относится крыловидное венозное сплетение, расположенное в подвисочной ямке, с его притоками, дренирующими носоглотку, зубы и другие лицевые структуры.

Отмечается, что вены системы КС, как приносящие, так и выносящие не имеют клапанов, поэтому направление кровотока в венозной системе КС может меняться. Это делает возможным распространение инфекции, как из близлежащих, так и отдаленных структур, приводя к тромбозу КС, который, в свою очередь, может стать источником инфекции, венозного застоя и отека мягких тканей в областях, дренируемых КС, к примеру, вызвать застойный отек диска зрительного нерва. К тому же, захвату септических тромбов способствует наличие трабекул и септ внутри КС, а разветвленная сеть вен увеличивает возможность развития гемангиом внутри КС [3, 5, 6].

С другой стороны, повышение давления в КС вследствие тромба или других причин может вызвать компрессию внутрикавернозного сегмента ВСА и нарушить питание кровоснабжаемых ею участков мозга или зрительного нерва, а также вызвать симптом Горнера, вследствие раздражения симпатического сплетения ВСА [1, 3, 5, 6].

Поскольку КС представляет собой замкнутое пространство с достаточно ригидными стенками, упомянутые выше сосудистые патологии, как и другие факторы (например, опухоли), увеличивающие давление в КС, приводят к компрессии нервных образований как внутри КС, так и вне его при распространении процесса.

Стенки КС - латеральная, медиальная, верхняя и задняя, практически на всем протяжении образованы твердой мозговой оболочкой, которые, за исключением медиальной, состоят из 2-х слоев: наружного – менингеального, и внутреннего – периостального [2, 4, 6].



Верхняя стенка КС простирается от медиального угла верхней глазничной щели до спинки турецкого седла. Передняя ее часть (клиновидный треугольник) образована клиновидным отростком. К переднемедиальному отделу стенки (сонному треугольнику) прилежит ВСА. Третья пара черепных нервов, глазодвигательный нерв (ЧН III), направляясь в собственном дуральном канале от крыши КС сзади до его латеральной стенке, отделяет заднелатеральный отдел (глазодвигательный треугольник) верхней стенки.

Медиальная стенка состоит из 2 частей: спереди - клиновидной, образованной телом кости и являющейся одновременно латеральной стенкой клиновидной пазухи; и сельлярной, отделяющей КС от ямки турецкого седла и состоящей из одного тонкого менингеального слоя. Эта область является самым слабым местом, через которое опухоли гипофиза могут оказывать давление на содержимое КС или гипофиз подвергаться давлению со стороны синуса.

Задняя стенка небольшая, расположена между спинкой турецкого седла медиально и устьем тройничной (Меккелевой) пещеры латерально.

Латеральная стенка переходит кнаружи в твердую мозговую оболочку, покрывающую среднюю черепную ямку, и сзади в стенку тройничной пещеры, содержащей тройничный ганглий. Между двумя слоями латеральной стенки проходят глазодвигательный (ЧН III) и блоковый (ЧН IV) нервы, проникающие в ее толщу через верхнюю стенку КС, а также глазная и верхнечелюстная ветви тройничного нерва (ЧН V), попадающие в нее со стороны задней стенки. Далее эти нервы (кроме верхнечелюстного) направляются в глазницу через верхнюю глазничную щель. Хирургический доступ к перечисленным нервам может быть произведен путем разделения двух слоев латеральной стенки без вскрытия КС. В отличие от других черепных нервов, отводящий нерв (ЧН VI), прободая заднюю стенку КС, проходит через центр его полости, где располагается между ВСА и глазным нервом. В связи с таким положением, он наиболее подвержен сдавлению [2, 3, 6].

Черепные нервы, связанные с КС, отвечают за движения глаз и чувствительность кожи лица. Глазодвигательный нерв дополнительно содержит парасимпатические волокна, регулирующие размер зрачка и аккомодацию хрусталика. Симпатическое сплетение ВСА, отвечает за расширение зрачка и глазной щели, функцию потовых желез.

Наличие многих нервных образований, тесно связанных с КС, объясняет множественные невропатии, характеризующие СКС. Клиническая картина СКС включает поражение глазодвигательных нервов (ЧН III, IV и VI), синдром Горнера, потерю чувствительности и/или боль в области глаза, верхней и средней частей лица, что происходит в случае вовлечения в процесс первой и второй ветвей тройничного нерва. При обширных процессах в области КС может поражаться и двигательный корешок ЧН V, что приводит к нарушению функции жевательных мышц. Зрачок при СКС может быть расширен и не реагировать на свет, вследствие нарушения парасимпатической

иннервации, или может казаться интактным при одновременном вовлечении симпатического компонента. Выпячивание медиальной стенки КС в турецкое седло может вызвать нарушение функции гипофиза. Следует отметить, что неврологические проявления СКС, наряду с симптомами, обусловленными сосудистыми патологиями КС, могут выявляться в различных комбинациях, которые описываются как различные клинические синдромы [1, 2, 5].

Причиной СКС может быть любая патология, затрагивающая пещеристый синус и нарушающая функцию связанных с ним анатомических структур. Считается, что наиболее частой причиной СКС являются опухоли (30–64 %). Они могут быть первичными, развивающимися внутри синуса или его стенок (менингиомы, невриномы близлежащих нервов, гемангиомы и т.д.), метастазами отдаленных опухолей (легких, молочной или предстательной желез), а также опухолями соседних структур, таких как глазница, носоглотка или гипофиз. Около 25% случаев СКС приходится на травмы и синдром Толоса-Ханта – самопроизвольно купирующееся воспаление, обусловленное разрастанием воспалительной гранулематозной ткани в КС. В 20% случаев причиной СКС являются сосудистые патологии и инфекции - тромбоз КС, аневризмы кавернозной части ВСА и каротидно-кавернозные свищи. Эти состояния сопровождаются сходной неврологической симптоматикой, но могут иметь клинические и рентгенологические отличия. Наиболее частым является тромбоз пещеристого синуса. Он может быть асептический, но в большинстве случаев имеет инфекционную природу, обычно бактериальную или грибковую. Источниками инфекции чаще являются лицевые и носовые фурункулы (50 %), реже синуситы и инфекции зубов. Бесклапанная природа вен пазухи способствует застою крови и в тяжелых случаях распространению инфекции на мозг, вызывая симптомы, похожие на инсульт, энцефалит или менингит [2, 3, 5, 6].

Аневризмы ВСА могут быть идиопатическими или возникать из-за инфекций и травм. Разрыв стенки аневризмы обычно не сопровождается субарахноидальным кровоизлиянием вследствие замкнутости КС, но приводит к формированию каротидно-кавернозных свищей, которые могут появиться и в результате тромбоза КС. Аневризма ВСА, находясь в ограниченном пространстве КС, приводит к нарушению кровотока через синус и застою крови в глазничных венах и других притоках КС. При крупных аневризмах, обширных гематомах и тромбозах, вызывающих значительное увеличение размеров КС, происходит сдавление нервов не только в пределах КС, но и в верхней глазничной щели и непосредственно в глазнице. Помимо симптомов со стороны симпатического сплетения, глазного и глазодвигательных нервов (ЧН III, IV и VI), это может привести к компрессии зрительного нерва и нарушению зрения. Нейропатия зрительного нерва ишемического характера может наступить и в результате разрыва аневризмы ВСА. Свищи КС осложняются внутриглазничными и субарахноидальными кровоизлияниями, носовыми кровотечениями, часто носящими двусторонний характер, вследствие сообщения синусов обеих сторон. Они могут

сопровождаться прогрессирующим экзофтальмом (в том числе пульсирующим) и нарушением зрения, вызванным вторичной глаукомой [1, 2, 3, 5, 6].

Таким образом, обзор данных литературы позволяет заключить, что, несмотря на небольшие размеры, КС обладает сложным строением и тесными взаимоотношениями с многочисленными нервными и сосудистыми структурами. Это объясняет широкий спектр клинических проявлений при заболеваниях, связанных с КС. Несмотря на этиологическое разнообразие патологий, затрагивающих КС, все они характеризуются определенным набором неврологических, сосудистых и офтальмологических симптомов, называемых «синдромом кавернозного синуса» и обусловленных сходным механизмом их появления – компрессией с последующей дисфункцией структур КС. Однако, в зависимости от природы конкретной патологии и распространенности патологического процесса СКС может проявляться различной комбинацией симптомов, а дифференциальный диагноз требует учета всей клинической картины, а также применения методов визуализации - КТ, МРТ и, в ряде случаев, ангиографии.

Представленные в статье данные о строении и топографии КС и их корреляции с конкретными клиническими симптомами имеют значение для врачей различных специальностей. В то же время они являются хорошей иллюстрацией важности глубоких знаний анатомии для клинической практики.

### **Литература**

1. Барсуков С.Ф. Синдром кавернозного синуса в аспекте дифференциальной диагностики заболеваний орбиты и близлежащих анатомических структур головного мозга и черепа // *Анналы клинической и экспериментальной неврологии*. - 2009. - Т. 3. - №2. - С. 31-36.
2. Balcerzak, A., Tubbs R.S., Zielinska N., Olewnik L. Clinical analysis of cavernous sinus anatomy, pathologies, diagnostics, surgical management and complication – Comprehensive review. // *Annals of Anatomy – Anatomischer Anzeiger*. - 2023. - V. 245. – 152004. – P. 1-19.
3. Belhachmi, A., Docponou Y.C.H., Gazzaz M. Aneurysmal carotid cavernous fistula (ACCF), management and outcome: Case report and review of the literature. // *Open Access Library Journal*. - 2021. V. 8. No. 3.
4. Campero, A., Campero, A.A., Martins et al. Surgical anatomy of the dural walls of the cavernous sinus // *J. Clin. Neurosci.* - 2010. – V. 17. No 6. - P. 746–750.
5. Raj, P.R., Smith V. Anatomical basis of clinical manifestations seen in cavernous sinus syndrome. A narrative review // *Open Ophthalmology journal*. – 2021. – V. 15. - P. 70-78.
6. Rhoton, A. L. The cavernous sinus, the cavernous venous plexus, and the carotid collar // *Review Neurosurgery*. - 2002. - V.51(4 Suppl.). - P. 375-410.

*В.Н. Жданович, А.В. Кузьменко, А.И. Балако*

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРРИГИРУЮЩИХ КОРСЕТОВ ТИПА ШЕНО ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ИДИОПАТИЧЕСКОГО СКОЛИОЗА У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ 14-16 ЛЕТ**

*УО «Гомельский государственный медицинский университет»  
г. Гомель, Беларусь*

*В статье рассмотрены вопросы оценки использования корсетов Шено для лечения сколиоза. Установлена эффективность «корсетотерапии», выражающаяся в уменьшении угла искривления позвоночника, предотвращения прогрессии деформации.*

**Ключевые слова:** *идиопатический сколиоз, корсет Шено.*

*V.N. Zhlanovich, A.V. Kuzmenko, A.I. Balako*

## **EFFICIENCY OF USING CHÊNEAU-TYPE CORRECTIVE CORSETS FOR TREATMENT OF IDIOPATHIC SCOLIOSIS IN CHILDREN AND ADOLESCENTS AGED 14-16 YEARS**

*The article discusses issues of evaluating use Chêneau-type corsets for treatment of scoliosis. Established technique of "corsetotherapy", expressed in a smaller angle of curvature of spine, prevents progressive deformation.*

**Keywords:** *idiopathic scoliosis, Chêneau-type corset.*

**Актуальность.** Сколиоз – одна из самых распространённых и тяжелых деформаций позвоночного столба человека, занимающая первое место среди всей ортопедической патологии у детей, где идиопатический сколиоз составляет 70-90% всех сколиотических деформаций позвоночного столба [1]. Более 30 лет в мировой практике консервативного лечения идиопатического сколиоза применяется корсетирование как основной научно доказанный способ коррекции и стабилизации позвоночника [2]. Современные корсеты (типа Шено) обеспечивают трехмерную коррекцию существующей деформации препятствуя прогрессированию сколиоза особенно у детей и подростков [3].

**Цель.** Изучить эффективность «корсетотерапии» для лечения идиопатического сколиоза 2-3 степени грудопоясничного отдела позвоночного столба у детей и подростков.

**Методы исследования.** Проведен анализ данных 90 подростков 14-16 лет, обучающихся в Государственном учреждении образования «Санаторная школа-интернат для детей с заболеваниями костно-мышечной системы и соединительной ткани г. Гомеля». Учитывались параметры диапазона угла сколиотической деформации грудопоясничного отдела позвоночника при их поступлении и выписке. Всем исследуемым подросткам школы-интерната были назначены корсеты типа Шено для постоянного ношения (18-20 часов в

сутки), кроме того, пациенты были обучены специальной программе корригирующей гимнастики (ЛФК), применяющейся по 30-40 минут 4-5 раз в неделю. Комплексное лечение так же включало посещение бассейна и лечебный массаж.

**Результаты и выводы.** В изученной возрастной группе подростков 14 - 16 лет в количестве 90 человек 55 (61%) из них была назначена корсетотерапия в течении 2 лет. Средние показатели угла градуса сколиотической деформации грудопоясничной отдела позвоночного столба при поступлении составило 29 градуса, а при выписке - 23, 09 градуса, средние параметры изменение за 2 года-5,09 градусов. Таким образом, правильное использование корсета Шено является достаточно эффективным нехирургическим методом лечения промежуточных форм (2-3 степени) сколиоза у подростков 14-16 лет. Согласно рекомендациям SOSORT (2011 г.) данные типы корсетов при идиопатическом сколиозе назначаются в диапазоне от 20 до 50 градусов по Коббу (на переднезадней рентгенограмме позвоночника, выполненной стоя у пациентов с незавершенным костным ростом).

### **Литература**

1. Николаев, В.Ф., Барановская А.О., Андриевская А.О. Результаты применения функционально-корригирующего корсета типа Шено в комплексной реабилитации детей и подростков с идиопатическим сколиозом // Гений ортопедии. - 2019. - №3. - С. 368-377.
2. Шавырин, И.А., Колесов С.В., Кудряков С.А. Использование 3D технологии при лечении сколиоза по методу Шено // Материалы X юбилейного всероссийского съезда травматологов–ортопедов. - Москва: ФГУ «Центральный институт Травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова», 16-19 сентября 2014 г. - С. 40.
3. Методические рекомендации SOSORT 2011 г.: Ортопедическое и реабилитационное лечение подросткового идиопатического сколиоза // SOSORT [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sosort.ru/advanced-stuff/konservativnoe-lechenie.-metodicheskie-rekomendacii.html>. –Дата доступа: 28.02.2024.

*Н.В. Журавлёва, И.В. Мащенко*

## ИЗУЧЕНИЕ РАЗМЕРОВ ЛОБНОЙ ПАЗУХИ ПО ДАННЫМ КОНУСНО-ЛУЧЕВОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ У МУЖЧИН И ЖЕНЩИН

*УО «Белорусский государственный медицинский университет»,  
г. Минск, Республика Беларусь*

*Изучены размеры лобной пазухи по данным конусно-лучевой компьютерной томографии 78 пациентов (33 мужчины и 45 женщин), обратившихся за помощью в учреждения здравоохранения г. Минска в 2019-2023 г. Основываясь на методе, описанном Guerrat A и др. (2014), оценивали размеры лобной пазухи. Описаны следующие варианты развития лобной пазухи: аплазия (выявлена в 2 случаях), гипоплазия обнаружена в 2 случаях у мужчин и в 6 – у женщин. Самым частым вариантом развития лобной пазухи в настоящем исследовании было ее умеренное развитие, которое чаще встречалось у женщин, чем у мужчин (53 (58,9%) и 28 (42,4%) лобных пазух соответственно. Гиперплазия лобной пазухи была выявлена чаще у мужчин, чем у женщин (40 (60,6%) и 28 (31,1%) соответственно). Представленные данные представляют интерес при планировании оперативных вмешательств в данной области для предупреждения послеоперационных осложнений.*

**Ключевые слова:** лобная пазуха, пневматизация, конусно-лучевая компьютерная томография.

*N.V. Zhuravleva, I.V. Mashchanka*

## CONE-BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY ANALYSIS OF THE FRONTAL SINUS IN MEN AND WOMEN

*Cone-beam computed tomography (CBCT) data of 78 patients (33 men and 45 women) were studied. The size of frontal sinus using the method described by Gerram A. et al. (2014) was determined. The following variants of the development of the frontal sinus are described: aplasia (detected in 2 cases), hypoplasia was found in 2 cases in men and in 6 cases in women. The most common variant of frontal sinus development in the present study was its moderate development, which was more common in women than in men (53 (58.9%) and 28 (42.4%) frontal sinuses, respectively. Frontal sinus hyperplasia was detected more often in men than women (40 (60.6%) and 28 (31.1%), respectively). The presented data are of interest when planning surgical interventions in this area to prevent postoperative complications.*

**Keywords:** frontal sinus, pneumatization, cone beam computed tomography.

**Актуальность:** в последнее десятилетие возрос интерес к вариантной анатомии и хирургическим доступам в отношении лобной пазухи, которую часто называют самой сложной областью доступа при эндоскопической хирургии околоносовых пазух. Важность изучения вариативности строения околоносовых пазух стала актуальной в связи с усовершенствованием методов диагностики заболеваний верхних дыхательных путей, расширением техники хирургических вмешательств при заболеваниях околоносовых пазух и полости носа, и в целом высоким уровнем заболеваемости верхних дыхательных путей населения Республики Беларусь.

Лобная пазуха - одна из воздухоносных пазух человека, расположенная в чешуе лобной кости. Чаще всего она представляет собой парную структуру, разделенную с помощью костной перегородки, смещенной вправо или влево. Пневматизация лобной пазухи характеризуется высокой степенью variability: показано, что она может распространяться в крылья клиновидной кости, теменные, верхнечелюстные или височные кости. В изученной литературе указывается влияние фактора этнической и половой принадлежности на ее воздухоносность. Индивидуальные параметры лобной пазухи могут влиять на течение патологического процесса в ней, возможность развития осложнений и выбор тактики лечения.

Лобная пазуха развивается последней из околоносовых пазух, на третьем или четвертом месяце жизни плода. Она образуется как выпячивание боковой стенки полости носа на уровне передне-верхней части среднего носового хода. Это выпячивание затем распространяется верхнемедиально, давая начало ячейкам решетчатой кости и собственно лобной пазухе. (Marciniak & Nizankowski, 1959). Пневматизация лобной пазухи начинается в возрасте 1-2 года и распространяется вверх над передними ячейками решетчатой кости на уровне назиона к 3 годам (Davis, 1918). В К 4–7 годам она достигает уровня крыши глазницы и становится рентгенологически видимой у большинства детей. (Адибелли и др., 2011; Баргут и др., 2002; Мур и Росс, 2017; Парих и Браун, 2004 г.; Сарди и др., 2018; Скудери и др., 1993; Юн и др., 2011). Рассматривая развитие лобной пазухи в возрастном аспекте, можно заметить, что отмечается скачок роста её параметров в возрасте 8–12 лет, т.е. в период начала полового созревания, завершается ее развитие в 18–25 лет.

**Цель:** изучить индивидуальную variability степени пневматизации лобной пазухи, используя метод КЛКТ с учетом гендерной принадлежности.

**Материалы и методы:** варианты пневматизации лобной пазухи оценивались по данным КЛКТ 78 пациентов (33 мужчины и 45 женщин), обратившихся за помощью в учреждения здравоохранения г. Минска в 2019-2023 г. Средний возраст пациентов составил  $38,8 \pm 12,3$  года. Критериями включения в исследование служили: хорошая визуализация лобной пазухи, отсутствие в анамнезе сведений о хирургическом лечении и травмах в данной области. Основываясь на методе, описанном Guerram A. и др. (2014) [1], оценивали степень развития лобной пазухи. На коронарных срезах КТ были проведены линии: надглазничная – горизонтальная линия, соединяющая верхние точки обеих глазниц, и среднеорбитальная - вертикальная линия, проведенная через середину расстояния между медиальным и латеральным краями глазницы. Учитывая размеры лобной пазухи, были выделены следующие её варианты: аплазия – лобная пазуха не визуализировалась на КТ; гипоплазия - границы пазухи не выходят за вертикальную линию, проведенную через медиальный край глазницы и надглазничную линию; умеренное развитие – границы пазухи выше надглазничной линии, но

медиальнее среднеорбитальной линии; гиперплазия – границы пазухи находятся латеральнее среднеорбитальной линии (рис. 1).

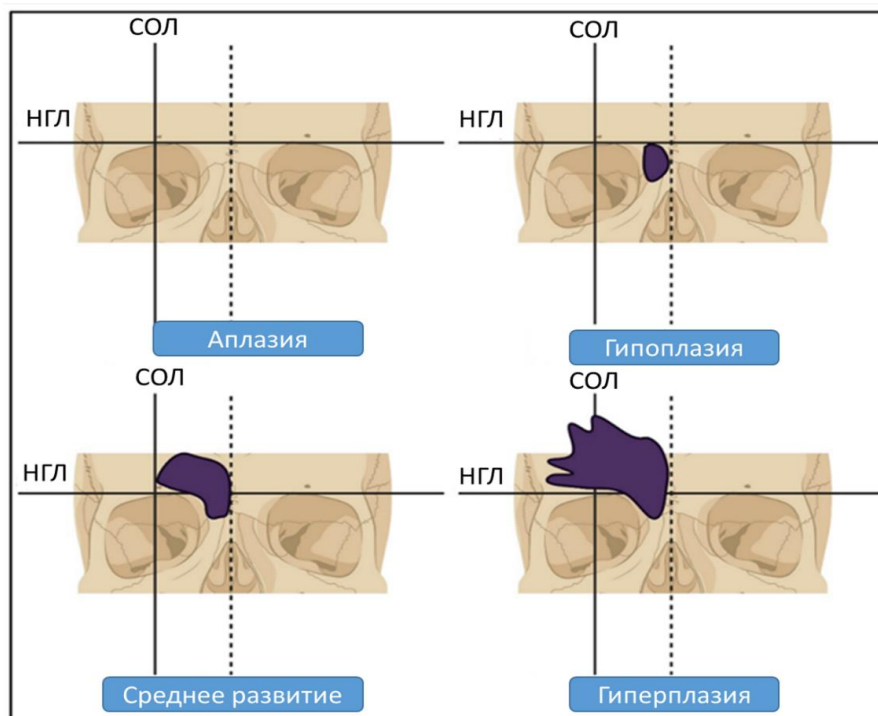


Рис.1. Варианты лобных пазух по классификации Guergam A. и др. (2014), СОЛ: среднеорбитальная линия, НГЛ: надглазничная линия.

**Результаты.** В изученной выборке были выявлены 2 случая аплазии лобной пазухи (один слева, другой справа) (рисунок 2А). Гипоплазированная лобная пазуха (рис.2В) была обнаружена в двух случаях у мужчин и в шести случаях у женщин, однако выявленные различия статистически недостоверны.

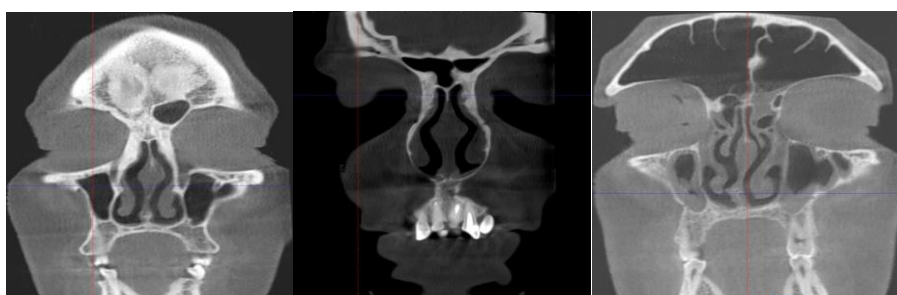


Рис.2 Варианты развития лобных пазух. А – аплазия справа, В – гипоплазия справа и слева, С– гиперплазия справа и слева

Самым частым вариантом развития лобной пазухи было ее умеренное развитие, которое несколько чаще встречалось у женщин, чем у мужчин (53 (58,9%) и 28 (42,4%) лобных пазух соответственно, таблица 1.

Таблица 1.



Распространенность вариантов развития лобной пазухи у мужчин и женщин  
(n – число изученных лобных пазух, \*p<0,050,05.)

Степень развития	Мужчины n=66	Женщины n =90	Всего n=156
Аплазия	-	2 (2,2%)	2 (1,3%)
Гипоплазия	2 (3,0%)	6 (6,7%)	8 (5,1%)
Умеренное развитие	28 (42,4%)*	53 (58,9%)*	81 (51,9%)
Гиперплазия	40 (60,6%)*	28 (31,1%)*	68 (43,6%)

Гиперплазия лобной пазухи была выявлена чаще у мужчин, чем у женщин (40 (60,6%) и 28 (31,1%) соответственно) (рис.2С). Установлено также, что у женщин симметричная лобная пазуха встречалась в 20 случаях (44,4%), а у мужчин в 10 случаях (30,3%). Однако данные различия статистически недостоверны. Левая лобная пазуха доминировала у 13 (39,4%) мужчин и 9 (20%) женщин. Не выявлено статистических различий в данных показателях во всех перечисленных показателях.

Аплазия лобной пазухи, согласно данным литературы, является достаточно редким вариантом развития и обнаруживается от 2,7% (представители Малайзийской популяции) до 5,4% (жители южной Индии) случаев (Verma P. и др., (2015) [2]. Данные настоящего исследования согласуются с результатами работы Al Hatmi A. S. и др. (2023) [3], в которой умеренно развитая пазуха встречалась чаще других вариантов развития (53%). При оценке данных КТ нами установлена распространенность симметричной лобной пазухи с частотой 38% случаев, что согласуется с данными Zulkiflee N. D. I. и др. (2023) [4] и реже, чем в исследовании Verma и др. (2015), где симметричность была выявлена у 78% изученной популяции южной Индии и данными Shireen и др. (2015) (симметричная лобная пазуха выявлена у 78,5% жителей Судана). Подобные нашим результаты в выявлении симметричных лобных пазух описаны в исследовании Lee S. и др (2022) [5], где они были описаны у 36,5% мужчин и 45% женщин. У 14 (31,1%) женщин и 9 (27,3%) мужчин отмечалось доминирование лобной пазухи справа.

**Вывод.** Установлено, что умеренное развитие лобной пазухи чаще встречается у женщин, чем мужчин, в то время как гиперплазия лобной пазухи чаще выявляется у мужчин. Эти особенности необходимо учитывать при планировании хирургических вмешательств в данной области.

## **Литература**

1. Guerram, A. Brief communication: the size of the human frontal sinuses in adults presenting complete persistence of the metopic suture / Guerram A. [et al.] //American journal of physical anthropology. – 2014. – Т. 154. – №. 4. – С. 621-627.
2. Verma, P. Combined use of frontal sinus and nasal septum patterns as an aid in forensics: A digital radiographic study / Verma P, Verma KG, Khosa R, Kumar S, Basavaraju S, Patwardhan N. //North American journal of medical sciences. – 2015. – Т. 7. – №. 2. – С. 47-52.
3. Al Hatmi A. S. Anatomical variations of the frontal sinus: A computed tomography-based study [Electronic resource] / Al Hatmi AS [et al.] //F1000Research. – 2023. – Т. 12.
4. Zulkiflee, N. D. I. Morphological changes of the frontal sinus with age: A two-dimensional geometric morphometric study / N. D. I. Zulkiflee, Mansharan Kaur Chainchel Singh, Aspalilah Alias //Forensic Imaging. – 2023. – Т. 35. – С. 200569.
5. Lee, S. Pediatric paranasal sinuses—Development, growth, pathology, & functional endoscopic sinus surgery / Lee S. [et al.] // Clinical Anatomy. – 2022. – Т. 35. – №. 6. – С. 745-761.

*В.В. Заточная, Д.И. Гончарик, А.А. Журко*

## **ВАРИАНТНАЯ АНАТОМИЯ БИФУРКАЦИИ ОБЩИХ СОННЫХ АРТЕРИЙ ПО ДАННЫМ КТ-АНГИОГРАФИИ**

*УО «Белорусский государственный медицинский университет»,  
г. Минск, Беларусь*

*Место бифуркации общей сонной артерии является важным ориентиром в сосудистой хирургии, так как доступ к ней может быть сопряжен с повреждением близлежащих анатомических структур. У мужчин бифуркация общей сонной артерии статистически значимо локализована выше. Угол бифуркации у мужчин с обеих сторон статистически достоверно больше, чем у женщин.*

**Ключевые слова:** бифуркация общей сонной артерии, внутренняя сонная артерия, наружная сонная артерия, морфометрия, КТ-ангиография.

*V.V. Zatochnaya, D.I. Goncharik, A.A. Zhurko*

## **ANATOMICAL VARIATIONS OF THE BIFURCATION OF COMMON CAROTID ARTERIES ACCORDING TO BEAM CT ANGIOGRAPHY**

*The area of bifurcation of the common carotid artery is an important surgical parameter, since access to it may involve damage to nearby anatomical structures. In men, the bifurcation of the common carotid artery is statistically significantly localized higher. The angle of bifurcation in men on both sides is statistically significantly greater than in women.*

**Keywords:** bifurcation of the common carotid artery, internal carotid artery, external carotid artery, morphometry, CT angiography.

**Актуальность.** Место бифуркации общей сонной артерии (БОСА) является коллектором артериальной крови к голове и шее по системам наружной (НСА) и внутренней (ВСА) сонных артерий. Область БОСА нередко является объектом хирургических лечебных и диагностических манипуляций, направленных на выявление и коррекцию недостаточности мозгового кровообращения [1].

Сердечно-сосудистые заболевания ишемической этиологии являются ведущими причинами смертности. Атеросклероз — хроническое системное воспалительное заболевание артерий, характеризующееся образованием атеросклеротических бляшек в интиме артерий. Основными факторами, определяющими возникновение бляшек, являются гемодинамические, биологические и системные факторы риска. Несмотря на то, что все артериальное русло подвержено таким известным системным факторам риска, как гиперхолестеринемия, гипертония и сахарный диабет, развитие атеросклеротических бляшек происходит в определенных геометрически предрасположенных областях. В местах бифуркации артерий создается сложная локальная гемодинамическая микросреда, которая впоследствии влияет на локализацию, прогрессирование и клинические проявления

образования бляшек [2]. В связи с вышеназванным знанием анатомических особенностей строения области БОСА представляет значительный теоретический и клинический интерес.

**Цель:** установить индивидуальные особенности морфологии и топографии бифуркации общих сонных артерий.

**Материалы и методы.** В качестве материала для исследования были использованы сканы, полученные методом компьютерной томографической ангиографии с контрастированием 117 пациентов, направленных в республиканский научно-практический центр «Кардиология» с диагностической целью за период 2022-2024г.г. (83 мужчины, 34 женщины, средний возраст составил  $65,8 \pm 9,24$ ). Из исследования были исключены пациенты с выраженными атеросклеротическими бляшками и кальцинозом стенки артерий в исследуемой области, сопровождающиеся стенозом просвета сосуда более 30%. С использованием программного обеспечения Syngo fastView, Siemens для визуализации КТА (файлов DICOM) были изучены следующие параметры системы сонных артерий: уровни бифуркации ОСА, величина угла бифуркации ОСА, диаметры общей, внутренней и наружной сонных артерий (dCCA, dICA, dECA соответственно) в области бифуркации (Рис.1). Статистическая обработка результатов исследования была проведена с использованием программного обеспечения Microsoft office Excel 2013 и Past4.16.

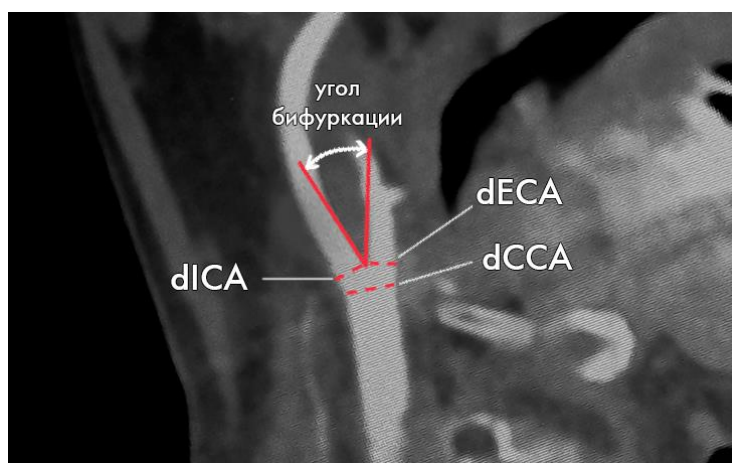


Рис.1 – Локализация измерений в области бифуркации общей сонной артерии

**Результаты.** В литературе приводятся следующие ориентиры, используемые для определения топографии бифуркации общей сонной артерии: щитовидный хрящ, подъязычная кость, перстневидный хрящ. Ориентиры относительно позвоночного столба описаны на уровне шейных позвонков, в редких случаях на уровне Th1 и Th2 [3, 4].

В представленной выборке уровень бифуркации располагался на уровне от С2 до С7. В большинстве случаев отхождение внутренней и наружной сонных артерий от общей сонной отмечается на уровне от С3 до С4/С5 (Рис.2).

У мужчин, бифуркация общей сонной артерии статистически достоверно локализована выше, чем у женщин ( $p < 0,05$ ).

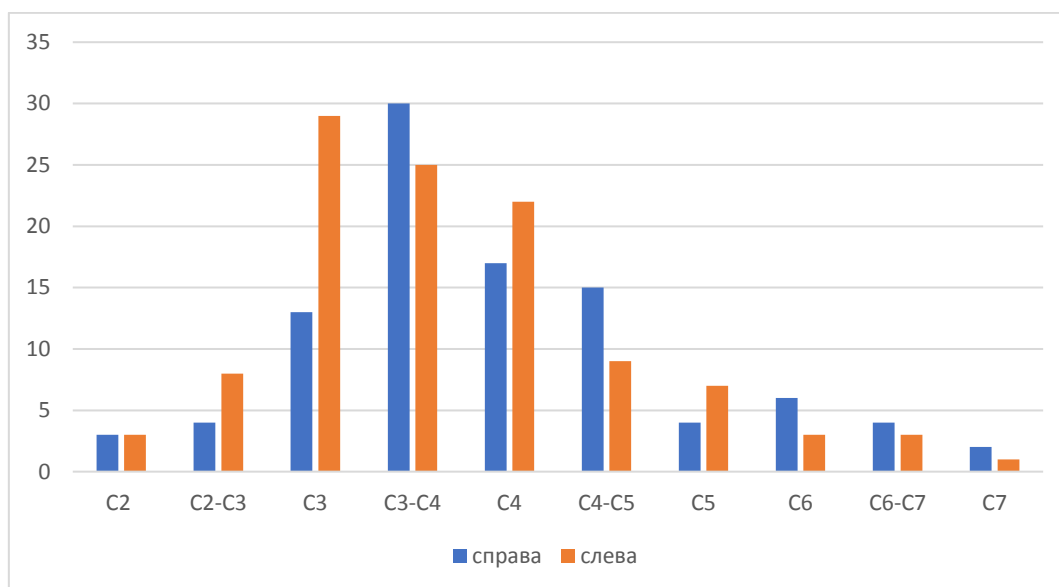


Рис.2 – Уровень бифуркации общей сонной артерии относительно шейных позвонков

Внутренний угол бифуркации характеризуется значительной вариативностью – в представленной выборке диапазон значений составил от  $9^\circ$  до  $115^\circ$ . Угол бифуркации имеет гендерную корреляционную связь как с правой стороны, так и с левой, причем для мужчин характерны большие значения угла ( $r=0,37$ ,  $r=0,42$   $p < 0,05$  соответственно) (таблица 1).

Таблица 1  
Значения внутреннего угла бифуркации общей сонной артерии

	Угол бифуркации справа Me (25–75 %)°	Угол бифуркации слева Me (25–75 %)°
Мужчины	45,8 (34,9–61,11)	59,4 (43,2–69,7)
Женщины	33,8 (24,12–40,5)	26,6 (25,2–44,12)

По данным литературы при углах бифуркации, превышающих  $60^\circ$ , вблизи БОСА турбулентный ток увеличивается пропорционально значению угла бифуркации, что приводит к повреждению эндотелия и, таким образом, может быть ассоциировано с риском образования атеросклеротических бляшек в указанной области [5].

Нами были проанализированы значения диаметра ОСА, ЛОСА, ПОСА в области бифуркации общей сонной артерии (таблица 2). Статистически значимых различий справа и слева у мужчин и женщин выявлено не было ( $p > 0,05$ ).

Таблица 2.  
Диаметр сонных артерий в области бифуркации

		Диаметр ОСА, Ме (25–75 %) см	Диаметр ВСА, Ме (25–75 %) см	Диаметр НСА, Ме (25–75 %) см
Мужчины	Справа	<b>0,75</b> (0,64–0,79)	<b>0,55</b> (0,45–0,69)	<b>0,40</b> (0,33–0,44)
	Слева	<b>0,75</b> (0,64–0,82)	<b>0,51</b> (0,46–0,60)	<b>0,43</b> (0,37–0,49)
Женщины	Справа	<b>0,78</b> (0,71–0,81)	<b>0,57</b> (0,51–0,61)	<b>0,36</b> (0,33–0,44)
	Слева	<b>0,69</b> (0,65–0,85)	<b>0,59</b> (0,54–0,61)	<b>0,40</b> (0,36–0,41)

**Выводы:** Область бифуркации общей сонной артерии характеризуется значительной вариативностью морфологии и имеет гендерные коррелятивные различия, что необходимо учитывать в клинической практике. Для мужчин характерен более высокий уровень бифуркации общей сонной артерии и угол между наружной и внутренней сонными артериями.

Анатомические варианты бифуркации общей сонной артерии могут являться одним из факторов, затрудняющих проведение ряда эндоваскулярных вмешательств, и требуют обязательного проведения предварительной диагностической КТ-ангиографии.

### Литература

1. Математическое моделирование бифуркации сонной артерии (к вопросу о распределении нагрузки в ассиметричных бифуркациях). / Л.А. Бокерия, И.В. Кириллова, Ю.П. Гуляев и др. // Регионарное кровообращение и микроциркуляция. – 2006. – Т. 5. – №1. – С.5-12.
2. Determination of hemodynamic risk for vascular disease in planar artery bifurcations. / A. Otero-Cacho, M. Aymerich, M.T. Flores-Arias et al. //Scientific reports. – 2018. – Т. 8. – №. 1. – С. 2795.
3. Common left carotid bifurcation at C7-Th1 level: a rare anatomical variant / S. Charalambous, A. Hatzidakis, I. Peteinarakis et al. // Surg Radiol Anat. – 2019. – Т. 2. – №41 – P. 227-229.
4. Smith, D. On the symmetry and asymmetry of the bifurcation of the common carotid artery: a study of bilateral carotid angiograms in 100 adults / D. Smith, J. L. Larsen // Neuroradiology. – 1979. – Т. 5. – № 17. – P. 245-247.
5. Association between Carotid Bifurcation Angle and Vulnerable Plaque Volume Using Black Blood Magnetic Resonance Imaging / H. Takai, S. Matsubara, Y. Minami-Ogawa et al. // Neurol Med Chir (Tokyo). – 2023. – Т. 10. – №63. – P. 437-442.

*В.В. Заточная, П.И. Павловец*

## **АНАТОМИЧЕСКИЕ ВАРИАНТЫ ПОЗВОНОЧНЫХ АРТЕРИЙ ПО ДАННЫМ КТ-АНГИОГРАФИИ**

*УО «Белорусский государственный медицинский университет»,  
г. Минск, РБ*

*По результатам компьютерной томографической ангиографии были выявлены случаи отхождения позвоночной артерии от дуги аорты и вариант ее вхождения в отверстие поперечного отростка пятого шейного позвонка. Диаметр позвоночных артерий на уровне 2-го и 4-го сегментов достоверно больше слева. Средние значения диаметра позвоночных артерий статистически достоверно больше у мужчин. Наиболее подвержены стенозу устья обеих позвоночных артерий и 4-й сегмент левой позвоночной артерии.*

**Ключевые слова:** *позвоночная артерия, вариантная анатомия, морфометрия, КТ-ангиография.*

*V.V. Zatochnaya, P.I. Pavlovets*

## **ANATOMICAL VARIANTS OF VERTEBRAL ARTERIES ACCORDING TO BEAM CT ANGIOGRAPHY**

*According to the results of computed tomographic angiography, the variability of the departure of the vertebral artery from the aortic arch and the variant of its entry into the opening of the transverse process of the fifth cervical vertebra were revealed. The diameter of the vertebral arteries at the level of the 2nd and 4th segments is significantly larger on the left. The average diameter of the vertebral arteries is statistically significantly higher in men. The mouths of both vertebral arteries and the 4th segment of the left vertebral artery are more susceptible to stenosis.*

**Keywords:** *vertebral artery, variant anatomy, morphometry, CT angiography.*

**Актуальность.** Позвоночная артерия (ПА) – парная артерия, в большинстве случаев является первой и самой крупной ветвью подключичной артерии (ПКА), входит в поперечное отверстие VI шейного позвонка и пролегает в канале, образованном отверстиями поперечных отростков шейных позвонков [1]. Позвоночная артерия условно разделена на четыре сегмента: первый (V1) начинается от места ответвления позвоночной артерии до отверстия поперечного отростка шестого шейного позвонка, второй (V2) идет вверх до отверстия поперечного отростка второго шейного позвонка, третий (V3) далее следует в спинномозговой канал, четвертый (V4) проникает через большое затылочное отверстие в полость черепа и длится до слияния позвоночных артерий в базилярную [2].

Позвоночные артерии кровоснабжают мозжечок, спинной мозг, ствол мозга и задний отдел больших полушарий, принимая участие в образовании Виллизиевого круга. При сдавливании позвоночной артерии развивается

синдром позвоночной артерии, характеризующийся головной болью, мигренями, головокружениями, шумом в ушах [3].

**Цель:** по данным компьютерной томографической ангиографии установить индивидуальные особенности морфологии и топографии позвоночных артерий.

**Материалы и методы.** 98 цифровых изображений области головы и шеи пациентов, полученные методом компьютерной томографической ангиографии из базы данных РНПЦ «Кардиология» (70 мужчин, 28 женщин, средний возраст составил  $65,85 \pm 10,29$ ). С использованием программного обеспечения Syngo fastView, Siemens для визуализации КТА (файлов DICOM) были изучены следующие параметры позвоночных артерий: варианты отхождения левой (ЛПА) и правой (ППА) позвоночных артерий, диаметр ЛПА и ППА в 1, 2, 3 и 4 сегментах, строение Виллизиевого круга. Статистическая обработка результатов исследования была проведена с использованием программного обеспечения Microsoft office Excel 2013.

**Результаты.** По результатам исследования классическое отхождение позвоночных артерий от подключичных артерий и вхождение их в поперечные отверстия шестых шейных позвонков с обеих сторон наблюдалось в 91,8% случаев. В 5,3% случаев отмечалось отхождение левой позвоночной артерии от дуги аорты и вхождение ее в поперечное отверстие пятого шейного позвонка (Рис.1), в 2,4% случаев правая позвоночная артерия, отходя от правой подключичной артерии, входила в поперечное отверстие пятого шейного позвонка.



Рис.1 – Вариант отхождения ЛПА от дуги аорты (3D-реконструкция)



В 4,1% случаев обнаруживалось образование петли ЛПА (койлинг) (Рис.2А) и в 2,1% - перегиб ЛПА под острым углом (кинкинг) (Рис.2Б).

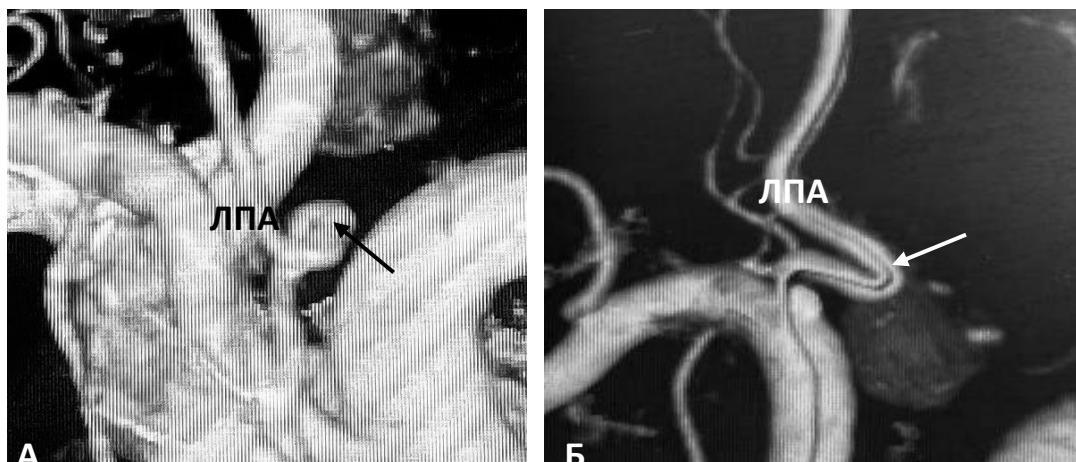


Рис.2 – Патологическая извитость ЛПА (3D-реконструкции): А – койлинг, Б – кинкинг.

Диаметр позвоночных артерий на уровне 2-го и 4-го сегментов достоверно больше слева ( $p < 0,05$ ) (Таблица 1).

Таблица 1  
Диаметр позвоночных артерий

Сегмент	d ЛПА, Me (25–75 %) мм	d ППА, Me (25–75 %) мм
V1	4,22 (3,17–5,64)	3,82 (3,39–5,42)
V2	4,12 (3,48–5,17)	3,24 (2,91– 3,93)
V3	3,95 (2,89–5,53)	3,55 (3,11–5,46)
V4	3,23 (2,64–4,32)	2,56 (2,17–3,65)

Средние значение диаметра ПА статистически достоверно больше у мужчин с обеих сторон ( $p < 0,05$ ) (Таблица 2).

Таблица 2.  
Средний диаметр позвоночных артерий в зависимости от пола

	d ЛПА, Me (25–75 %) мм	d ППА, Me (25–75 %) мм
женщины	3,92 (2,25–5,43)	3,66 (2,12–4,91)
мужчины	4,84 (3,98–6,81)	4,51 (3,23–5,62)

Добавочная позвоночная артерия была выявлена справа (9,2%) и слева (4,9%), двусторонние добавочные позвоночные артерии обнаружены в 3% случаев. Виллизиев круг оказался незамкнутым в 82,6% случаев. Основная причина – гипо/аплазия обеих задних соединительных артерий (81,9%).

По результатам исследования стенозированию подвержены устья ЛПА (21,95%) и ППА (36,6%) и 4-й сегмент ЛПА (19,5%).

**Выводы:** По результатам настоящего исследования наблюдается преимущественно типичное отхождение ПА от ПкА. К вариантам нетипичной топографии ПА относятся: отхождение ЛПА от дуги аорты и вхождение ее в поперечный отросток С5, отхождение ППА от ПкА и вхождение ее в поперечный отросток С5, добавочные ПА, патологическая извитость - койлинг и кинкинг.

Диаметр ПА на уровне 2 и 4 сегментов достоверно больше слева. Средний диаметр ПА больше у мужчин с обеих сторон.

Стенозированию больше подвержены устья обеих позвоночных артерий и 4-й сегмент правой позвоночной артерии.

В большинстве случаев Виллизиев круг незамкнут.

### **Литература**

1. Normal variation of vertebral artery on CT angiography and its implications for diagnosis of acquired pathology. / P.C. Sanelli, S. Tong, R.G. Gonzalez et al. //Journal of computer assisted tomography. – 2002. – Т. 26. – №. 3. – С. 462-470.

2. Vertebral artery variations revised: origin, course, branches and embryonic development. / E.P. Magklara, E.T. Pantelia, E. Solia et al. //Folia morphologica. – 2021. – Т. 80. – №. 1. – С. 1-12.

3. Tissington Tatlow W. F. Syndrome of vertebral artery compression. / W.F. Tissington Tatlow, H.G. Bammer //Neurology. – 1957. – Т. 7. – №. 5. – С. 331-331.

*С.П. Захаревич, М.В. Позняк*

## **ВЛИЯНИЕ БРОНХОЛЕГОЧНОЙ ДИСПЛАЗИИ НА ПОСТНАТАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ЛЕГКИХ У НЕДОНОШЕННЫХ ДЕТЕЙ**

*УЗ «Городское клиническое патологоанатомическое бюро»,  
г. Минск, Беларусь*

*Бронхолегочная дисплазия - одна из наиболее часто встречающихся патологий респираторного тракта в детской патологоанатомической практике, которая имеет немалый удельный вес среди причин смерти у недоношенных детей. Нами проведено исследование 25 аутопсийных случаев детей с бронхолегочной дисплазией для оценки постнатальной задержки развития легочной паренхимы при помощи подсчета количества радиальных альвеол. Выявлена более высокая частота задержки роста респираторных ацинусов у детей с бронхолегочной дисплазией в сочетании с инфекционной патологией.*

**Ключевые слова:** *бронхолегочная дисплазия, недоношенность, радиальные альвеолы, гипоплазия, постконцептуальный возраст.*

*S.P. Zakharevich, M.V. Poznyak*

## **THE EFFECT OF BRONCHOPULMONARY DYSPLASIA ON POSTNATAL LUNG DEVELOPMENT IN PREMATURE INFANTS**

*Bronchopulmonary dysplasia is one of the most common respiratory tract diseases in practice of pediatric pathologist. It has a significant share in causes of death in premature infants. We studied 25 autopsy cases of infants with bronchopulmonary dysplasia to evaluate postnatal delay in the development of pulmonary parenchyma by counting the number of radial alveoli. A higher incidence of growth retardation of respiratory acini was revealed in children with bronchopulmonary dysplasia combined with infectious pathology.*

**Keywords:** *bronchopulmonary dysplasia, prematurity, radial alveoli, hypoplasia, postconceptual age.*

**Актуальность.** Среди патологических состояний у недоношенных детей лидирующую и особо важную позицию занимают респираторные расстройства. Поэтому особенно важно изучение их влияния на рост, развитие и созревание органов и систем в постнатальном периоде для определения дальнейшей наиболее подходящей тактики лечения с целью минимизации риска возникновения в будущем хронической патологии у такого ребёнка.

Недоразвитие дыхательного центра, дыхательных путей, альвеол и капилляров, дефицит сурфактанта и низкая растяжимость легких у недоношенных новорожденных приводят к повышенной кислородозависимости, необходимости пролонгированной искусственной вентиляции лёгких (ИВЛ), развитию легочной гипертензии, респираторного-дистресс синдрома и повышению рисков внутрибольничного инфицирования.

Бронхолегочная дисплазия (БЛД) – это хроническое заболевание лёгких, развивающееся как осложнение длительной ИВЛ. Это одна из наиболее

частых причин заболеваемости и смертности недоношенных детей. Несмотря на значительный прогресс неонатальной терапии за последние несколько десятилетий, распространенность этой патологии остается высокой.

Частота БЛД у новорожденных с очень низкой массой тела при рождении (менее 1500 граммов) составляет от 40 до 68% [2], к тому же имеется обратно пропорциональная связь между гестационным сроком и вероятностью развития БЛД: чем меньше срок гестации, тем более вероятно у младенца возникнет бронхолегочная дисплазия.

В основе этиологии БЛД лежат анатомическая и физиологическая незрелость лёгких недоношенного в совокупности с баротравмой и токсическим действием кислорода при ИВЛ. Морфологической основой БЛД является развитие интерстициального и внутриальвеолярного фиброза, а также «упрощение» альвеол, что, в свою очередь, приводит к уменьшению площади газообмена и лёгочно-сердечной недостаточности.

Выделяют две формы БЛД: классическая («старая») и постсурфактантная («новая»). В эру повсеместного использования сурфактант-заместительной терапии классическая форма в патологоанатомической практике встречается редко. Влияние «новой» формы БЛД на задержку развития респираторных отделов, приводящую в конечном итоге к вторичной гипоплазии лёгких, изучено недостаточно.

**Цель.** Определение влияния бронхолегочной дисплазии, возникшей в неонатальном периоде, на постконцептуальную зрелость легочной паренхимы.

**Материалы и методы исследования.** Материалом для исследования послужили гистологические препараты лёгких, окрашенные гематоксилином и эозином, полученные при аутопсии 25 недоношенных детей, родившихся в сроке гестации от 22 до 34 недель за период с 2020 по 2024 год. Интервал постконцептуального возраста составил от 24 недель 1 дня до 38 недель 1 дня. С помощью световой микроскопии на увеличении 200 методом подсчёта количества радиальных альвеол в 4-х полях зрения оценивалась постконцептуальная зрелость легочной паренхимы. Референсные значения приведены в таблице 1 [1].

Таблица 1.  
Количество радиальных альвеол у новорождённых в сроке гестации от 24 до 40 недель.

Срок гестации, недели	Количество радиальных альвеол
24-27	2,2 ± 0,6
28-31	2,6 ± 0,8
32-35	3,2 ± 0,9
36-39	3,6 ± 0,9
40	4,4 ± 0,9

**Результаты.** При исследовании было сформировано две группы: в первую группу входили младенцы, основным заболеванием и причиной смерти которых явилось непосредственно БЛД; вторая группа представлена

пациентами, у которых БЛД являлась сочетанным заболеванием в структуре окончательного патологоанатомического диагноза (таблицы 2 и 3).

Таблица 2.  
Данные первой группы исследования

№ случая	Срок гестации, недели	Постконцептуальный возраст	Количество радиальных альвеол	Нормальный показатель	Другая имеющаяся патология
1	26	29 нед.1 день	2,5	2,6±0,8	-
2	28	31 нед.6 дней	1,5	2,6±0,8	-
3	22	24 нед.1 день	2	2,2±0,6	-
4	26	29 нед.	2	2,6±0,8	-
5	26	31 нед.2 дня	2,5	2,6±0,9	Внутрижелудочковое кровоизлияние (ВЖК)
6	29	34 нед.2 дня	2,5	3,2±0,9	Задержка внутриутробного развития, ассиметричная форма
7	24	28 нед.5 дней	1,5	2,6±0,8	Очаговая серозная пневмония, ассоциированная с <i>Acinetobacter baumannii</i>
8	27	31 нед. 2 дня	2	2,6±0,8	Гепатит смешанного генеза
9	28	34 нед.4 дня	2,5	3,2±0,9	ВЖК
10	25	27 нед.	2	2,2±0,6	-
11	25	29 нед.1 день	2	2,2±0,6	-
12	25 нед.2 дня	29 нед.3 дня	1,5	2,2±0,6	-
13	23 нед.3 дня	28 нед.5 дней	1,5	2,6±0,8	Генерализованная ЦМВ-инфекция, ВЖК
14	23 нед.3 дня	26 нед.6 дней	3,2	2,2±0,6	Бронхопневмония, ассоциированная с <i>Acinetobacter baumannii</i> и <i>Klebsiella pneumoniae</i>
15	25	28 нед.	2,2	2,2±0,6	Аспирационный синдром
16	26	31 нед.1 день	2,6	2,6±0,8	ВЖК
17	25	30 нед.4 дня	2,4	2,6±0,8	Бронхопневмония, ассоциированная с <i>Acinetobacter baumannii</i>
18	26	28 нед.5 дней	1,8	2,6±0,8	ВЖК

Таблица 3.

Данные второй группы исследования

№ случая	Срок гестации, недели	Постконцептуальный возраст	Количество радиальных альвеол	Нормальный показатель	Сочетанная патология
1	26	28 нед.1 день	2,2	2,6±0,8	Аспирационный синдром
2	26	28 нед.2 дня	1,8	2,6±0,8	Сепсис, ассоциированный с <i>Klebsiella pneumoniae</i>
3	26 нед.4 дня	29 нед.4 дня	2	2,6±0,8	ВЖК
4	26	27 нед.6 дней	1,4	2,2±0,6	Сепсис, ассоциированный с <i>Acinetobacter baumannii</i>
5	34	38 нед.1 день	2,4	3,6± 0,9	Мекониальный перитонит, сепсис
6	28	30 нед.5 дней	2	2,6±0,8	ВЖК
7	26	29 нед.2 дня	1,8	2,6±0,8	Сепсис, ассоциированный с <i>Acinetobacter baumannii</i>

В первой группе снижение количества радиальных альвеол наблюдалось в 4 из 18 случаев, в 1 из 18 случаев количество радиальных альвеол было на нижней границе нормы.

Во второй группе количество радиальных альвеол в 2 из 7 случаев было ниже нормальных показателей и 2 из 7 случаев на нижней границе нормы.

Суммарно из двух групп снижение количества радиальных альвеол наблюдалось в 24% процентах случаев, из них 66,7% составляли случаи с сопутствующей инфекционной патологией (сепсис, пневмония). В 12% случаев количество радиальных альвеол было на нижней границе нормы, из них 66,7% случаев было с сопутствующей инфекционной патологией.

В представленной выборке 80% случаев составляли дети с крайней незрелостью (менее 28 недель гестации), из них лишь 20% имели пониженные показатели зрелости паренхимы и в 15% случаев количество радиальных альвеол было на нижней границе нормы.

**Заключение.** Таким образом, наличие изолированной БЛД не оказывает критического воздействия на развитие и рост легочной паренхимы у недоношенных детей до 45 дней жизни и не приводит к полной остановке роста альвеолярного дерева. Сочетание же БЛД с инфекционной патологией в большинстве случаев приводит к значимой задержке роста ацинусов в лёгких.

## **Литература**

1. Щёголев А.И., Туманова У.Н., Ляпин В.М. Гипоплазия легких: причины развития и патологоанатомическая характеристика / Щёголев А.И., Туманова У.Н., Ляпин В.М. // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2017. – №4 (3). – С.530–534.
2. Linda, M. Ernst, MD, MHS: Color Atlas of Fetal and Neonatal Histology. Springer Science+Business Media, LLC 2011.
3. Jean, W. Keeling and T. Yee Khong: Fetal and neonatal pathology. – 4th ed. Springer-Verlag London Limited, 2007.
4. Mitali Sahni, Anja K. Mowes. Bronchopulmonary Dysplasia / Mitali Sahni, Anja K. Mowes // National Library of Medicine [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30969701>. — Дата доступа: 12.06.2024.

*А.А. Захаров, В.Г. Лозыченко*

## **ИЗМЕНЕНИЯ СТРОЕНИЯ СЕЛЕЗЁНКИ БЕЛЫХ КРЫС НА ПОЗДНЕМ СРОКЕ ГЕСТАЦИИ**

*ФГБОУ ВО «Луганский государственный медицинский университет  
имени Святителя Луки» г. Луганск, Россия*

*В статье представлены результаты изучения изменений морфометрических параметров селезенки экспериментальных животных на третьей неделе беременности. Эксперимент был выполнен на 12 самках: первая группа состояла из животных 3 недели беременности, вторая – интактная группа небеременных крыс. При исследовании микроморфометрических параметров измеряли диаметры лимфатического узелка, площадь герминативного центра, центральной артерии и периартериальной зоны, ширину мантийной и маргинальной зон. Полученные результаты говорят о комплексном ответе органа, что, по-видимому, свидетельствует о его участии в реакции регуляторных механизмов иммунной системы во время беременности.*

***Ключевые слова:** селезёнка, гестация, морфометрические параметры, иммунологические показатели.*

*A.A. Zakharov, V.G. Lozychenko*

## **CHANGES IN THE STRUCTURE OF THE SPLEEN OF WHITE RATS IN LATE GESTATION**

*The article presents the results of studying changes in the morphometric parameters of the spleen of experimental animals in the third week of pregnancy. The experiment was performed on 12 females: the first group consisted of animals 3 weeks pregnant, the second - an intact group of non-pregnant rats. When studying micromorphometric parameters, the diameters of the lymph node, the area of the germinal center, the central artery and the periarterial zone, the width of the mantle and marginal zones were measured. The results obtained indicate a complex response of the organ, which apparently indicates its participation in the reaction of the regulatory mechanisms of the immune system during pregnancy.*

***Keywords:** spleen, gestation, morphometric parameters, immunological parameters.*

**Введение.** В последние десятилетия стали все более актуальными исследования, посвященные изучению влияния беременности на иммунную систему организма. Одним из ключевых объектов в этой области является селезёнка, регулирующая иммунные механизмы. Беременность является периодом, когда иммунная система женщины подвергается значительным изменениям, проявляющимся умеренной иммуносупрессией. Одновременно с этим, ухудшение экологической ситуации, увеличение негативной промышленной нагрузки, вредное влияние физических факторов, некоторых лекарственных препаратов могут оказывать дополнительное воздействие на состояние иммунитета [3, 4].



**Цель исследования.** Целью исследования явилось изучение изменений морфометрических параметров селезенки лабораторных животных в конце третьей недели гестации.

**Материал и методы.** Исследование было проведено на 12 самках белых беспородных крыс третьего периода гестации (массой 210-250 г.), распределенных на 2 группы: первая группа состояла из крыс 3 недели беременности, вторая – интактная группа небеременных самок. У крыс при жизни осуществлялся забор крови из подвздошных сосудов. Для оценки иммунологического состояния лабораторных крыс измеряли концентрации медиаторов межклеточного взаимодействия IL-1 $\beta$ , IL-2, IL-6 и TNF $\alpha$  в плазме крови. Животных выводили из эксперимента в конце третьего периода гестации под эфирным наркозом в соответствии со всеми действующими этическими нормами [1, 5]. Орган взвешивали на торсионных весах, измеряли абсолютную и относительную массу, линейные характеристики (длина, ширина, толщина). Объем органа определяли с помощью градуированного цилиндра, методом вытеснения дистиллированной воды. Для изучения микроморфометрических параметров определяли диаметры лимфатического узелка, размеры мантийной и маргинальной зон, площадь герминативного центра, центральной артерии и периартериальной зоны.

Данные, полученные в ходе эксперимента, были обработаны и подвергнуты статистическому анализу при помощи программы Microsoft Office Excel и лицензионной программы «StatSoft Statistica v 6.0» [2]. Для оценки статистической значимости различий использовался U-критерий Манна-Уитни ( $p < 0,05$ ).

**Результаты.** При исследовании иммунологических показателей было установлено уменьшение концентрации медиаторов межклеточного взаимодействия IL-1 $\beta$  на 4,43%, IL-2 на 3,96%, IL-6 – 4,24% и увеличение TNF $\alpha$  на 4,63% в плазме крови животных.

В результате эксперимента, проведенного по окончании третьей недели беременности, наблюдалось сохранение основной морфологической структуры селезенки, однако были обнаружены изменения её органомерических и микроморфометрических параметров. При исследовании органомерических показателей, отмечается, что статистически значимые отклонения наблюдались после окончания 3 периода гестации: абсолютная и относительная масса селезенки снижалась на 2,12% и 2,17% по отношению к значениям интактной группы. Происходили изменения линейных параметров следующим образом: длина уменьшилась на 5,42%, ширина на 5,27%, толщина – на 4,34%. Объем снизился на 4,80%. В ходе изучения микроморфометрических параметров по окончании 3 недели гестации отмечены следующие различия между показателями исследуемой и интактной групп животных: уменьшение площади герминативного центра, центральной артерии и периартериальной зоны на 6,01%, 5,46% и 5,61% соответственно, отмечается уменьшение ширины мантийной и маргинальной

зон – на 5,23% и 5,77%. Диаметры лимфатического узелка снизились в тот же период на 5,68% и 5,4%.

**Выводы.** В конце третьей недели беременности наблюдаются изменения морфометрических параметров селезёнки, указывающие на умеренную физиологическую иммуносупрессию, что подтверждается изменениями уровней цитокинов в плазме крови. Это, вероятно, свидетельствует о вовлечении селезёнки в регуляцию специфических механизмов иммунной системы в период беременности.

### **Литература**

1. Директива Европейского Парламента и Совета Европейского Союза по охране животных, используемых в научных целях от 2010 г № 2010/63/EU // НП «Объединение специалистов по работе с лабораторными животными», Санкт-Петербург. – 2012. – С.48.
2. Макарова, Н.В. Статистика в Excel: учебное пособие / Н.В. Макарова, В.А. Трофимец. - Москва: Финансы и статистика, 2002. - 368 с.
3. Морфогенез костей и органов иммунной системы лабораторных крыс под действием циклофосфана / С.А. Кащенко, А.А. Захаров, М.И. Моисеева, С.Н. Семенчук, И.А. Ладыш // Морфологический альманах имени В.Г. Ковешникова. – 2023. – Т. 21. - № 1. – С. 49-53.
4. Особенности гистологического строения белой пульпы селезенки крыс в разные периоды постнатального онтогенеза в условиях экспериментальной иммуносупрессии / С.А. Кащенко, И.В. Бобрышева // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. – 2014. - № 1. – С. 51-54.
5. Guide for the care and use of laboratory animals. National Academies Press. Washington // National Library of Medicine [Электронный ресурс]. — Режим доступа: Guide for the Care and Use of Laboratory Animals - PubMed (nih.gov). — Дата доступа: 12.06.2024.

*Ю.Ф. Зеркалова, М.В. Воротникова, Я.И. Зеркалова*

## **БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА В ПРЕПОДАВАНИИ АНАТОМИИ СТУДЕНТАМ, ОБУЧАЮЩИМСЯ НА ИНОСТРАННОМ ЯЗЫКЕ.**

*ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет»,  
г. Ульяновск, Россия*

*Кафедра анатомии человека Ульяновского Государственного Университета ввела балльно-рейтинговую систему оценки индивидуальных достижений студента в учебной деятельности, как новую форму обеспечения контроля качества образования.*

**Ключевые слова:** анатомия, студенты, оценка, балльная система

*Yu.F. Zerkalova, M.V. Vorotnikova, Ya.I. Zerkalova*

## **POINT-RATING SYSTEM IN TEACHING ANATOMY TO STUDENTS STUDYING IN A FOREIGN LANGUAGE.**

*The Department of Human Anatomy of Ulyanovsk State University introduced a point-rating system for assessing individual student achievements in educational activities as a new form of ensuring quality control of education.*

**Keywords:** anatomy, students, assessment, point-rating system

**Введение.** Дисциплина «анатомия» - фундаментальная наука, формирующая и систематизирующая медицинские знания студента, достаточно сложная для изучения, совмещающая в себе большое количество материала. Учебный процесс складывается из многих составляющих: лекций, лабораторных занятий, самостоятельной работы, итоговых занятий и экзамена. Студенту необходимо совершенствовать каждую составляющую этого процесса.

Преподавание анатомии человека проводится на первых курсах, с первых дней обучения в медицинском вузе. В связи с этим одна из задач кафедры – это адаптация студента к традиционным требованиям обучения в университете. Процесс адаптации студентов-первокурсников к учебе – непростая задача, происходит изменение режима обучения, увеличение умственной нагрузки, изучение нового «языка медицины», латыни. Еще сложнее происходит процесс адаптации у студентов медицинского факультета УлГУ, обучающихся на иностранном языке в связи с языковым барьером, нахождением в другой стране, бытовыми проблемами.

Недостаточное знание грамматики английского языка, большой объем новой анатомической номенклатуры и латинской терминологии, обучение на трупном материале создают большие трудности в освоении анатомии иностранными студентами, обучающимися на английском языке.

**Цель** балльно-рейтинговой системы - повышение уровня общей организации образовательного процесса, оценка качества успеваемости студентов, обучающихся на английском языке, при освоении ими дисциплины «Анатомия человека».

**Задачи** балльно-рейтинговой системы:

- повышение мотивации студентов к освоению образовательной программы дисциплины;
- стимулирование студентов к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины в течение трех семестров;
- повышение уровня организации образовательного процесса на кафедре;
- стимулирование студентов к регулярной учебной, учебно-исследовательской работе, ответственному отношению к образовательному процессу на основе принципов состязательности и здоровой конкуренции;
- исключение фактора случайности и субъективности итоговой оценки учебной деятельности студента на кафедре.

Суть данной системы заключается в определении качества освоения дисциплины через определенные параметры и складывается из суммы начисляемых баллов по ряду показателей: оценке качества теоретических и практических знаний на практических занятиях, итоговому контролю, посещаемости занятий, аттестации самостоятельной работы.

Количество баллов за обозначенные виды работ суммируется и, согласно утверждённой шкале итогового рейтингового балла по предмету, переводится в традиционную систему оценок.

В итоге для каждого студента формируется рейтинг, отражающий успеваемость в процессе обучения в целом и на отдельных его этапах. Получение высокой оценки на экзамене путем перевода баллов в академическую оценку служит большим моральным поощрением студента.

**Плюсы** балльно-рейтинговой системы: отсутствие стрессовой обстановки экзамена и зачета, стимуляция посещаемости лабораторных занятий и лекций по предмету, активная мотивация студентов к постоянной усердной работе на протяжении всего семестра по усвоению базовых знаний и умений в рамках дисциплины, активация студента к систематическому самостоятельному обучению.

**Заключение:** таким образом, оценивая результаты работы студентов, кафедра сделала вывод, что балльно-рейтинговая система оценки знаний по анатомии человека для студентов, обучающихся на иностранном языке, предпочтительнее традиционной. Данная форма контроля обеспечивает максимальную и систематическую работу студента, ей присуща информационная прозрачность и открытость.

## **Литература**

1. Воротникова, М.В., Р.М. Хайруллин, Е.Н. Филиппова, Ю.Ф. Зеркалова, Т.Г. Скрипник, Терентюк, Ф.Р. Хайруллин Учебное пособие БРС (балльно-рейтинговая система). - Ульяновск. УлГУ, 2014. -9с.
2. Воротникова, М.В., Зеркалова, Ю.Ф., Скрипник Т.Г., Хайруллин Р.М. Опыт преподавания анатомии человека англоязычным студентам в ульяновско государственном университете// Материалы конференции посвященной 50-летию Медицинского института и кафедры нормальной анатомии Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарева. – Саранск. – 2017. - С.10-11.
3. Воротникова, М.В., Хайруллин Р.М. Балльно-рейтинговая система оценки как системный принцип повышения качества и уровня общей организации образовательного процесса. – Ульяновск. - 2017. - С.152-159.

*З.А.Зорина, А.П. Бабуч, И.М. Катеренюк, Т.К. Ботнар, Д.С. Ботнару*

## ТОПОГРАФО-АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВОРОТНОЙ ВЕНЫ

*Государственный медицинский и фармацевтический университет  
им. Николае Тестемицану, г.Кишинэу, Молдова*

*Исследование воротной вены является крайне важным, так как она обеспечивает до 80% общего печёночного кровотока. Изучены КТ-изображения воротной вены для определения вариантов её формирования, уровня её начала по отношению к поджелудочной железе и позвонкам и типов её ветвления. Уровень формирования воротной вены преимущественно был установлен у середины головки поджелудочной железы, впереди от нижней полой вены, на уровне позвонка L1. Воротная вена в основном формировалась в результате слияния верхней брыжеечной с селезеночной веной, а у ворот печени – в основном имела классический тип ветвления. Знание топографических и морфологических особенностей воротной вены позволят хирургам спланировать оптимальную хирургическую тактику и минимизировать послеоперационные осложнения со стороны портальной системы.*

**Ключевые слова:** *воротная вена, варианты формирования, селезеночная вена, верхняя брыжеечная вена, нижняя брыжеечная вена.*

*Z.A.Zorina, A.P. Babuch, I.M. Katerenyuk, T.K. Botnar, D.S. Botnaru*

## TOPOGRAPHIC AND ANATOMICAL FEATURES OF THE PORTAL VEIN

*The research of the portal vein is extremely important, as soon as it provides up to 80% of the total hepatic blood flow. In order to determine the variants of the portal vein formation, the level of its origin related to the pancreas and vertebral column, and its branching pattern, the CT-portograms were studied. The portal vein formation was predominantly established at the middle level of the pancreatic head, in front of the inferior vena cava, at the level of the first lumbar vertebrae. The portal vein mainly formed in the result of the confluence of the superior mesenteric vein with the splenic vein, and at the level off the portae hepatis it predominantly had a classical pattern of branching. Knowledge of the topographical and morphological features of the portal vein will help the surgeons to optimize the surgical approach, and to minimize the portal system postoperative complications.*

**Keywords:** *portal vein, variants of formation, splenic vein, superior mesenteric vein, inferior mesenteric vein*

**Актуальность.** В последние годы изучению системы воротной вены (ВВ), которая обеспечивает до 80% общего печёночного кровотока, уделяют особое внимание, поскольку расширение возможностей хирургических

методов лечения заболеваний печени требует совершенствования представлений об её топографо-анатомических особенностях [4, 6].

Воротная вена представляет собой венозный ствол длиной 6-8 см и диаметром 1-2 см, собирающий кровь от тонкой и большей части толстой кишки, а также от селезёнки, желудка, поджелудочной железы и внепеченочной билиарной системы. Классически ВВ образуется при слиянии верхней брыжеечной вены (ВБВ) и селезёночной вены (СВ) позади головки поджелудочной железы на уровне верхней части тела 2-го поясничного позвонка. Притоками воротной вены являются левая и правая желудочные, околопупочные, предпривратниковая и пузырная вены. У ворот печени делится на две ветви, более широкую – правую, вступающую в правую долю печени и более узкую – левую, идущую в поперечном направлении от ворот печени влево и несущую кровь к левой и квадратной долям.

Известно, что воротная вена отличается выраженной вариабельностью в отношении топографо-анатомических характеристик, поэтому чёткое описание формирования ВВ, её топографии и вариантов ветвления можно получить с помощью современных методов исследования, одним из которых является компьютерная томография (КТ).

Результаты, полученные путем мультиспиральной КТ брюшной полости, заявлены как маркеры, позволяющие спланировать оптимальную хирургическую тактику и минимизировать послеоперационные осложнения со стороны портальной системы при вмешательствах на печени и органах, взаимодействующих с ней [5].

**Цель исследования.** Изучить морфологические и топографические особенности воротной вены, определить варианты и уровень формирования, а также типы её ветвления.

**Методы исследования.** Ретроспективно изучены 37 КТ-изображений воротной вены пациентов, которым была проведена КТ-портотография, в медицинском центре «*Euromed Diagnostic*», г. Кишинэу, Республики Молдова.

В исследуемую группу были включены как мужчины, так и женщины в возрасте 45-70 лет, без патологии печени.

КТ-портотографии выполнялись на компьютерных томографах модели *GE LightSpeed 16 Slice*. В качестве контрастного вещества использовали Омнипак 140 в количестве 150-200 мл, вводимого со скоростью 3 мл/сек через бедренную артерию. Оптимальный контраст в брюшной аорте и её ветвях (артериальная фаза) достигался через 15-26 сек а в воротной вене (венозная фаза) – через 20-30 секунд. Постпроцессорную обработку изображений и 3D-реконструкции исследуемых портотограмм проводили с помощью программы *RadiAnt DICOM Viewer 3.42*.

Визуализирующее исследование позволило нам получить максимально точные данные о вариантах формирования ствола ВВ, уровня его начала по

отношению к поджелудочной железе и позвонкам, а также типов его ветвления.

**Результаты исследования и обсуждения.** Были выявлены 4 варианта формирования ствола воротной вены:

1. слияние ВВВ с СВ (нижняя брыжеечная вена (НБВ) впадала в селезёночную вену) – в 54% случаях;
2. слияние ВВВ с венозным стволом, образовавшегося в результате соединения СВ с НБВ – в 29,8%;
3. слияние СВ с венозным стволом, образовавшегося в результате соединения ВВВ с НБВ – в 10,8%;
4. слияние ВВВ, СВ и НБВ – в 5,4%.

По классификации Krumm P. et al. (2011) бывают 10 типов формирования воротной вены: Тип А – слияние ВВВ с СВ, а НБВ впадает в СВ; Тип В – слияние ВВВ, СВ и НБВ; Тип С – слияние ВВВ с СВ, а НБВ впадает в ВВВ; Тип D – ВВВ, СВ, НБВ, а в угол слияния впадает добавочная брыжеечная вена (ДБВ); Тип Е – слияние ВВВ с венозным стволом, образующегося в результате соединения СВ с НБВ; Тип F – НБВ впадает в ДБВ, которая в свою очередь впадает в угол слияния ВВВ с СВ; Тип G – слияние ВВВ с СВ, а НБВ и ДБВ впадают в СВ; Тип H – слияние ВВВ с СВ и отсутствие НБВ; Тип I – слияние ВВВ с СВ, в свою очередь НБВ впадает в СВ, а ДБВ в ВВВ; Тип J – НБВ равна в диаметре ВВВ и впадает в угол слияния последней с СВ [2].

На основе данной классификации 1-ый вариант формирования воротной вены, обнаруженный нами, соответствует типу А; 2-ой вариант – типу Е; 3-ий вариант – типу С, а 4-ый вариант – типу В.

По полученным результатам Krumm P. et al. самыми распространенными типами формирования ВВВ являются типы А, В и С, а в нашем исследовании самыми распространенными оказались типы А и Е.

Также были установлены следующие уровни начала воротной вены по отношению к поджелудочной железе: у середины головки поджелудочной железы ВВВ начиналась в 78,3%; у верхнего края головки – в 16,3% и у нижнего края головки – в 5,4% случаях.

Результаты нашего исследования показали, что формирование ВВВ преимущественно происходит на уровне позвонка L1 – в 64,9%. Также было выявлено формирование ВР на уровне межпозвоночного диска L1-L2 – в 13,5% и на уровне верхней части тела позвонка L2 – в 21,6% случаях.

Шалимов А. А. (1999) [3] в своей работе указывает о том, что воротная вена преимущественно начинается на уровне позвонка L2, а Гайворонский И. В. (2018) [1] – на уровне L1, как и в нашем исследовании.

Изучив ход ВВВ, установили следующее: восходящий косой ход, кпереди от нижней полой вены (НПВ), с пересечением справа налево позвонков



наблюдался в 62,2%; почти горизонтальный ход, кпереди от НПВ, с пересечением справа налево позвонка L1, либо L2 – в 32,4% и, восходящий вертикальный ход, кпереди от НПВ, парамедиально справа от тел позвонков – в остальных 5,4% случаях.

В зависимости от типа ветвления воротной вены были выявлены: бифуркация ВВ на правую и левую ветви (классический тип) – в 67,6%; трифуркация ВВ на левую, переднюю и заднюю правые ветви – в 24,3% и, квадрифуркация на левую, переднюю/заднюю правые и поперечную ветви – в 8,1%.

При бифуркации воротной вены, правая ветвь во всех случаях имела диаметр больше (4,0-4,9 мм) чем левая (1,8-2,6 мм) (рисунок 1). При трифуркации ВВ – диаметр передней и задней правых ветвей составлял 4,0-4,7 мм, а левой ветви – 2,5-3,4 мм (рисунок 2), а при квадрифуркации – передняя правая ветвь составляла 2-2,4 мм, задняя правая ветвь – 3,3-4,1 мм, левая ветвь – 4,1-4,5 мм и поперечная ветвь – 1,5 мм (рисунок 3).

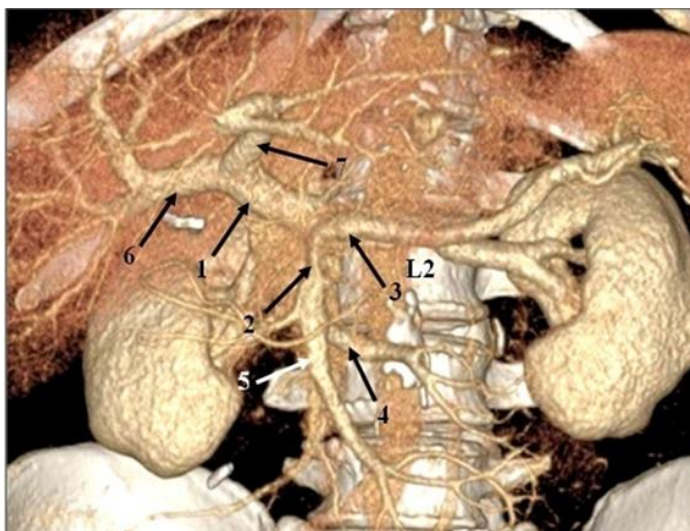


Рис.1. Формирование воротной вены на уровне верхней части тела позвонка L2 в результате слияния венозного ствола (2) и СВ (3); венозный ствол результат слияния ВБВ (5) с НБВ (4). Бифуркация ВВ: 1 – воротная вена; 6 – правая ветвь; 7 – левая ветвь; изображение КТ в 3D реконструкции.



Рис.2. Формирование воротной вены на уровне позвонка L1 в результате слияния ВБВ (2) и СВ (3); 4 – НБВ впадающая в СВ. Трифуркация ВВ: 1 – воротная вена; 5 – левая ветвь; 6 – задняя правая ветвь; 7 – передняя правая ветвь; изображение КТ в 3D реконструкции.

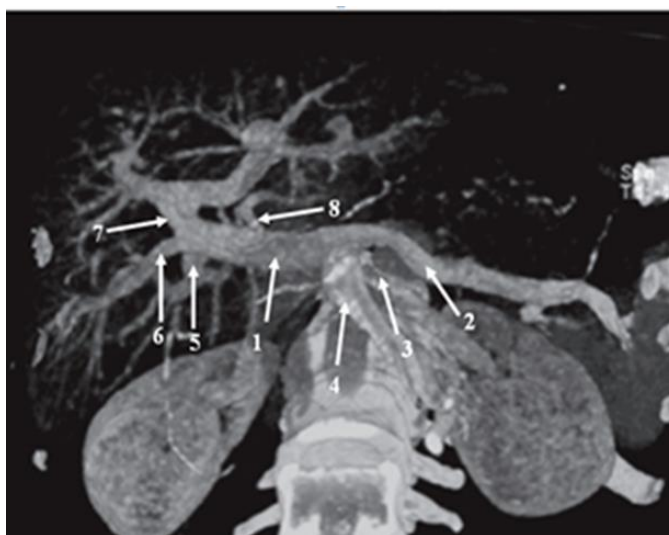


Рис.3. Формирование воротной вены на уровне межпозвоночного диска L1-L2 в результате слияния СВ (2), НБВ (3) и ВБВ (4). Квадрифуркация ВВ: 1 – воротная вена; 5 – задняя правая ветвь; 6 – передняя правая ветвь; 7 – левая ветвь; 8 – поперечная ветвь; изображение КТ в 3D реконструкции.

### **Выводы:**

1. В большинстве случаев воротная вена формируется классически, в результате слияния верхней брыжеечной вены с селезёночной веной, а нижняя брыжеечная вена является притоком селезёночной вены.
2. Среди вариантов формирования воротной вены встречаются: слияние верхней брыжеечной вены с венозным стволом, образующегося из селезёночной и нижней брыжеечной вен; слияние селезёночной вены с

венозным стволом состоящего из верхней и нижней брыжеечных вен и, слияния всех трёх вышеперечисленных вен.

3. Воротная вена преимущественно формируется у середины головки поджелудочной железы, кпереди от нижней полой вены, на уровне позвонка L1.

4. Самыми распространенными типами ветвления воротной вены являются её бифуркация и трифуркация.

5. Оценка анатомии воротной вены печени с помощью компьютерной томографии является достоверной и в достаточной степени информативной, что позволяет грамотно планировать и осуществлять сложные хирургические вмешательства на печени и органах, взаимодействующих с портальной системой.

### **Литература**

1. Гайворонский, И. В., Котив, Б. Н., Коваленко Н. А., Лазаренко В. А. Вариантная анатомия магистральных сосудов системы воротной вены и её прикладное значение. // Курский научно-практический вестник «Человек и его здоровье». - 2018, - №2. - С. 70-75.

2. Колсанов, А. В., Манукян А. А., Зельтер П. М., Чаплыгин С. С., Звонарева З. Н. Вариантная анатомия воротной вены по данным компьютерной томографии. // Журнал анатомии и гистопатологии. – 2017. – №6(4). – С.31-36.

3. Шалимов, А. А., Калита Н. Я., Котенко О. Г. Портальная гемодинамика у больных с варикозным расширением вен пищевода и желудка при циррозе печени. // Журн. АМН України. – 1999. – №5(2). – С.263-273.

4. Cheng, Y. F., Huang T. L., Lee T. Y., Chen T. Y., Chen C. L. Variation of the intrahepatic portal vein: angiographic demonstration and application in living-related hepatic transplantation. Transplant Proc. – 1996. – №28: 1667-1668.

5. Kamel, I. R., Kruskal, J. B., Pomfret E. A. et al. Impact of multidetector CT on donor selection and surgical planning before living adult right lobe liver transplantation. Am. J. Roentgenol. – 2001. – №176: 193-200.

6. Raut, R., Bahetee B. Study of variations in the formation of portal vein. Sch. J. App. Med. Sci. – 2015. – №3:1370-1375.

*Г.В. Зубик, С.А. Орлов, В.Н. Ахматов, Н.В. Зубик*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ОПОРНОЙ И РЕССОРНОЙ ФУНКЦИИ СТОП У СПОРТСМЕНОВ С РАЗНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКОЙ МЕТОДОМ СВЕТООПТИЧЕСКОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ПЛАНТОГРАФИИ**

*ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет»,  
г. Тюмень, Россия*

*Аннотация: Деформации стоп являются медико-социальной проблемой, требующей мультидисциплинарного подхода, так как напрямую влияет на жизнедеятельность и спортивные достижения спортсменов. В последнее время ортопеды-травматологи все чаще ставят диагнозы нарушения конфигурации опорной поверхности и плоскостопие, причем, в большей степени указывая на приобретенный характер данных изменений. Среди лиц с выявленными признаками нарушения опорной функции стоп, особое место занимают спортсмены. Наиболее перспективным методом диагностики патологий стоп у спортсменов является светооптическая компьютерная плантография.*

*Ключевые слова: плоскостопие, физическая нагрузка, стопа*

*G.V. Zubik, S.A. Orlov, V.N. Achmatov, N.V. Zubik*

## **THE STUDY OF THE FOOT SUPPORT FUNCTION IN ATHLETES WITH DIFFERENT PHYSICAL ACTIVITY BY LIGHT-OPTICAL COMPUTER PLANTOGRAPHY**

*Foot deformities are a medical and social problem requiring a multidisciplinary approach, as they directly affect the vital activity and athletic achievements of athletes. Recently, orthopedic traumatologists have increasingly diagnosed violations of the configuration of the supporting surface and flat feet, moreover, to a greater extent indicating the acquired nature of these changes. Athletes occupy a special place among those with identified signs of impaired foot support function. The most promising method of diagnosing foot pathologies in athletes is light-optical computer plantography.*

*Keywords: Flat feet, physical exercise, foot*

**Актуальность.** Стопа человека имеет сводчатое строение и является одним из наиболее сложно устроенных анатомических сегментов. Она состоит из 26 костей и 33 суставов, которые позволяют выполнять ряд важнейших биомеханических функций: опорную, рессорную, балансировочную и толчковую [1]. Наряду с этим стопа является наиболее нагружаемой частью опорно-двигательного аппарата и изменяет свою форму и амортизационные свойства на протяжении всей жизни человека в зависимости от степени ее механической нагрузки. Правильная морфологическая структура стопы влияет на ее эффективность, работоспособность. Любое нарушение структуры и функциональности свода стопы может способствовать возникновению различных дисфункций других компонентов опорно-двигательного аппарата. На сегодняшний день патологические изменения свода стопы являются

болезнью современной цивилизации. По данным ВОЗ от 30 до 70% людей на планете имеют ту или иную патологию стопы. Особую группу риска с деформациями стопы составляют спортсмены, которые испытывают постоянную повышенную механическую нагрузку на стопы. Действие постоянных повышенных нагрузок на стопу с деформированной структурой повышает риск спортивной травматизации, что приводит к инвалидизации спортсменов. По данным научной литературы имеются сведения, подтверждающие корреляцию между парадигмой нагрузки на стопу и различными дефектами стопы [2, 3]. В определении морфологии МПС стопы на сегодняшний день используется множество диагностических методов, однако наиболее перспективной и доступной методикой является светооптическая компьютерная плантография [4]. Плантография позволяет оценивать соотношение площади опоры и подсводного пространства подошвенной поверхности стоп, что в последующем дает объективную картину для подтверждения или исключения наличия плоскостопия [3]. Разработка новых многофункциональных методов диагностики плоскостопия, является важным направлением современной ортопедии.

**Цель исследования.** Изучить опорную и рессорную функцию стопы у спортсменов с разной физической нагрузкой, проживающих в городе Тюмень и Тюменской области. Изучить какие структуры играют ключевую роль в поддержании и формировании медиального продольного свода.

**Материалы и методы исследования.** В лаборатории медицинской антропологии на базе ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России обследовано 355 спортсменов, проживающих в г. Тюмень, в возрастной группе 18-21 лет (средний возраст  $19,0 \pm 0,92$  лет). Группы составлены из спортсменов, активно и регулярно занимающихся спортом и имеющих от первого спортивного взрослого разряда до мастера спорта международного класса включительно. Обследованные были разделены на группы, по их спортивной принадлежности. Мы выделили такие как - тяжелая атлетика (ТА), игровые виды спорта, плавание, единоборства, легкая атлетика, гимнастика и спортивные танцы.

Исследование опорной и рессорной функции стоп проводились на аппарате светооптической компьютерной плантографии «ПКС-01» (Россия), а также выполнялась рентгенография стоп в боковой проекции с нагрузкой, препарирование кадаверного материала в количестве 10 стоп. Исследование проводится поэтапно. Вначале обследуемый встает опорной подошвенной поверхностью обеих стоп на опорное стекло аппарата светооптической компьютерной плантографии, масса тела распределена на стопы равномерно. Затем выполняется снимок подошвенной поверхности стоп. В последующем, производится обработка полученных снимков с четкими, контрастными элементами и дальнейший анализ плантограмм по методу И.М. Чижина, В.А. Штритера, а также по методу С.Ф. Годунова и Г.Г. Потихановой в соответствии с программным аппаратным обеспечением, далее дается медико-диагностическое заключение. Ранжирование индекса Чижина: от 0 до 1 – стопа

нормальная; индекс от 1 до 2 – стопа уплощенная, а индекс более 2,1 – говорит, что стопа плоская. Ранжирование индекса Штритера: от 0 до 36 - высокосводчатая стопа, от 36 до 43 - повышенный свод стопы, от 43 до 50 нормальная стопа, от 50 до 60 уплощенная стопа, 60 и более плоскостопие. Методики Чижина и Штритера являются базовыми методами в оценке функциональных свойств стопы спортсменов, детей, призывников, а также используются в клинической практике.

Для статистического анализа использовали программные пакеты: «SPSS Statistics 26.0». Для подтверждения гипотезы о нормальности распределения исследуемых параметров проведена с помощью критерия Шапиро-Уилка и критерия Колмогорова-Смирнова, в зависимости от количества выборки обследуемых в группе. Для оценки значимости использовались показатель среднего ( $M \pm \sigma$ ), для оценки значимости различий между показателями параметрический t-критерий Стьюдента для двух независимых выборок и непараметрический Н - критерий Крускала-Уоллеса для двух и более независимых выборок. Для статистического изучения тесноты взаимосвязи между явлениями - критерий корреляции Пирсона. Интерпретация корреляционного анализа осуществлялась по шкале Чеддока. Уровень значимости считался достоверным при  $p \leq 0,01$  и  $p \leq 0,001$ .

**Результаты.** Распределение морфометрических характеристик параметров стоп у спортсменов разных видов спортивной принадлежности показало следующие закономерности. Нами просчитано процентное содержание вариантов деформаций стоп в каждой группе для разных видов спорта. При обследовании разных групп спортсменов по методу И.М. Чижина, выявлена закономерность развития деформаций стопы в зависимости от специфики физической нагрузки. Так, по данным плантографии более высокий процент деформаций наблюдается у лиц, занимающихся тяжелой атлетикой (ТА) - уплощенная стопа 42%, плоскостопие 19,5%, как видом спорта с повышенной механической и статической нагрузкой. У представителей других видов спорта, уплощение стопы не превышает 25%, а плоскостопие 7,7% ( $p < 0,01$ ). При статистическом анализе данных, полученных при светооптической плантографии по методу Чижина наблюдаются значительные отличия группы ТА от каждой последующей группы спортсменов, значения t-критерия Стьюдента, просчитанного для всех межгрупповых вариаций не превышают критического значения при  $p < 0,01$ .

При плантографическом исследовании по методу И.М. Штритера среди спортсменов, так же выявлена закономерность развития деформаций стопы в зависимости от видов спорта ( $p < 0,001$ ) Для доказательства значимых межгрупповых различий использовали Н-критерий Крускала-Уоллеса. Более высокий процент отмечен у лиц занимающихся теми видами спорта, в которых стопа испытывает повышенную ударную и динамическую нагрузку: гимнастика - высокосводчатая стопа 36,1%; спортивные танцы - высокосводчатая стопа 25,9%; легкая атлетика - высокосводчатая стопа 27%. В свою очередь у обследуемых в других группах, высокосводчатая стопа не

превышает 15,5% ( $p < 0,001$ ). Статистический анализ данных, полученный при обследовании по методу Штритера, подтверждает наличие значимых межгрупповых различий, а Н-критерия Краскала-Уоллеса не превышает критического значения при  $p < 0,001$ .

Корреляционный анализ основных рентгенологических и плантографических показателей показал следующие закономерности. Угол Meary, угол продольного костного свода находится в тесной прямой корреляционной связи с основными плантографическими показателями. Критерий корреляции Пирсона равен 0,7 при  $p < 0,01$ .

Препарирование кадаверного материала проводилось с целью получения метрических данных трех структур, играющих ключевую роль в поддержании медиального продольного свода: длинная подошвенная связка, подошвенный апоневроз и сухожилие длинной малоберцовой мышцы. Метрические данные подошвенного апоневроза: толщина  $2,1 \pm 0,2$  мм, ширина  $3,2 \pm 0,4$  см, длинна  $15 \pm 0,6$  см, ширина латеральной ленты  $1,2 \pm 0,1$  см, высота жирового пяточного тела стопы  $2,0 \pm 0,2$  см. Метрические данные длинной подошвенной связки: толщина  $3,5 \pm 0,1$  см, ширина  $2,5 \pm 0,1$  см, длинна до кубовидной кости  $6,3 \pm 0,2$  см. Также измеряли пучки, идущие в составе длинной подошвенной связки к каждой плюсневой кости, имеющие следующие значения: Lig - 1 =  $9 \pm 0,5$  см, Lig - 2 =  $8,6 \pm 0,4$  см, Lig - 3 =  $8,2 \pm 0,2$  см, Lig - 4 =  $7,1 \pm 0,2$  см, Lig - 5 =  $6,8 \pm 0,1$  см.

#### **Выводы:**

1. Продольный и поперечный своды стопы формируются за счет сложного многомерного костно-фиброзного остова, а в поддержании МПА ключевую роль играют подошвенный апоневроз, длинная подошвенная связка и сухожилие длинной малоберцовой мышцы.

2. Нами выявлена закономерность развития деформаций стопы в зависимости от специфики физической нагрузки ( $p < 0,01$ ).

3. Более высокий процент наличия уплощенной и плоской стопы наблюдается у спортсменов, занимающихся тяжелой атлетикой, стопа которых испытывает повышенную механическую и статическую нагрузку ( $p < 0,01$ ).

4. В группе обследованных спортсменов, занимающихся тяжелой атлетикой, по данным плантографии плоскостопие 2 степени имели - 64%, а плоскостопие 3 степени - 36%.

5. Наибольший процент высокосводчатой стопы выявляется в видах спорта, в которых стопа испытывает повышенную локальную, приходящую на носковую часть стопы, ударную и динамическую нагрузку ( $p < 0,001$ ). В свою очередь у обследуемых в других группах, высокосводчатая стопа по частоте не превышает 15,5% ( $p < 0,001$ ).

6. Плантографические показатели демонстрируют высокий уровень корреляции с основными рентгенометрическими параметрами (угол Meary, угол продольного костного свода, что позволяет использовать их в клинической практике для диагностики плоскостопия ( $r > 0,7$ ;  $p < 0,001$ )).

## **Литература**

1. Малёваная, И.А. Возможности визуализации закономерностей биомеханических аспектов формирования плоскостопия у спортсменов // Прикладная спортивная наука. - 2023. - №.1 (17).
2. Зубик, Г.В. и др. Морфофункциональное состояние стоп у спортсменов, занимающихся разными видами спорта // Тюменский медицинский журнал. - 2023. - № 2. - С. 5-8.
3. Ткачук, А.А. и др. Параметры свода стоп у юношей с разным уровнем двигательной активности // Университетская медицина Урала. - 2024. - №1 (35). – С. 10-12.
4. Гацкан, О.В. Причины плоскостопия в современном мире // Дневник науки. Электронный научный журнал. - 2020. – № 7. - С.3-10.



*М.Д. Кашаева, Д.С. Дюков, Л.Г. Прошина*

## **КЛИНИЧЕСКАЯ МОРФОЛОГИЯ ГРУДНОГО ПРОТОКА И ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ В ПРАКТИКЕ**

*ФГБОУ ВО «Новгородский государственный университет имени  
Ярослава Мудрого» Институт медицинского образования,  
г. Великий Новгород, Россия*

*Проведено изучение морфологии грудного протока на трупном материале методом препарирования. Отмечается тенденция к впадению протока в крупные вены шеи с минимальным давлением, становящимся при вдохе даже отрицательным, а также тенденция к расположению устья в области слияния вен. Многообразие организации и топографии грудного лимфатического протока является отражением особенностей магистральной предпозвоночных и ретроаортальных лимфатических сплетений. Знание топографии и вариантов строения грудного протока может предотвратить его ранение при резекции пищевода и может быть использовано при дренировании протока в шейном отделе.*

**Ключевые слова:** *топография, варианты строения грудного протока*

*M.D. Kashaeva, D.S. Dyukov, L.G. Proshina*

## **CLINICAL MORPHOLOGY OF THE THORACIC DUCT AND ITS SIGNIFICANCE IN PRACTICE.**

*The morphology of the thoracic duct was studied on cadaver material by dissection. There is a tendency for the duct to flow into the large veins of the neck with minimal pressure, which even becomes negative when inhaling, as well as a tendency for the mouth to be located in the area of the confluence of the veins. The diversity of organization and topography of the thoracic lymphatic duct is a reflection of the characteristics of the trunking of the prevertebral and retroaortic lymphatic plexuses. Knowledge of the topography and variants of the structure of the thoracic duct can prevent its injury during resection of the esophagus and can be used when draining the duct in the cervical region.*

**Keywords:** *topography, variants of the structure of the thoracic duct*

**Введение.** В последние годы возросло число операций, выполняемых на грудном протоке, что связано со значительным расширением показаний и совершенствованием хирургической техники. Повреждения грудного протока наблюдаются во время симпатэктомии, струмэктомии, удаления лимфатических узлов надключичной области, интимэктомии из общей сонной артерии. Доступ к грудному протоку и его выделение для ликвидации повреждения или выполнения катетеризации и дренирования требует строгого учета индивидуальных особенностей его топографии на шее [1, 2].

**Цель исследования** – изучить топографию и варианты строения грудного лимфатического протока человека.

**Объект и методы исследования.** Работа выполнена на 20 трупах обоего пола в возрасте от 30 до 83 лет. Использовали универсальный метод анатомической препаровки с последующей зарисовкой. Приготовлены макропрепараты венозного угла с дугой грудного лимфатического протока и лимфоузлами. Использовали также стереотопометрический и реконструктивный методы. Проведен сравнительный анализ данных собственного исследования с данными научной литературы.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Грудной проток образуется в забрюшинном пространстве путем слияния правого и левого поясничного стволов. Следует отметить наличие развитой млечной цистерны более чем в половине случаев, степень ее развития зависит от условий лимфодинамики в конечном отделе лимфатической системы [2, 3].

Так по данным, полученным во время операций по дренированию протока у больных хронической почечной недостаточностью, выявлено предустыевое расширение только в 20% случаев. В то же время рентгенодуктография позволяет выявить цистерну в 42,2% случаев, при этом концевой участок грудного протока всегда шире стволового. Размеры цистерны обычно достигают 6-10мм. Появление концевой цистерны, вероятнее всего, относится к началу плодного периода. Так, Круцяк и Полянский, изучавшие развитие грудного протока у человека в пренатальном онтогенезе, нашли, что в начале плодного периода неразвитая терминальная цистерна имела лишь на трех препаратах из 80.

В шейном отделе грудного протока чаще всего (32%) отмечается деление на два сосуда, сливающиеся перед устьем. В 18% случаев оба сосуда имеют отдельные устья, еще в 15% определяются три устья протока. По данным ряда авторов возможно расщепление на четыре сосуда, открывающихся в вену двумя или одним устьем (6% случаев). Наконец в 2% случаев выявлен сложный тип устья с множеством сосудов, впадающих в вену самостоятельно [2, 3, 4]. Статистическому анализу топографии мест лимфовенозного соединения у человека посвящено значительное число работ.

Так, Д.А. Жданов показал, что грудной проток в 47,7% случаев открывается во внутреннюю яремную вену, в 35,4% - в венозный угол, образованный внутренней яремной и подключичной венами, в 9,2% в подключичную вену и 7,7% в безымянную вену [5]. Малхасян и соавт. нашли, что устья грудного протока преимущественно впадают в венозный угол в 52,2%, в подключичную вену они открываются лишь в 29,5%, во внутреннюю яремную в 16,1% и в плечеголовную – в 1,3%. Данные различных авторов относительно места впадения грудного протока также сильно разнятся.

Кроме классического места слияния грудного протока с венозной системой в области левого венозного угла и образующих его вен, описаны также такие локализации устья как верхняя межреберная вена (Mandarim de Lacedra, Dallalana), позвоночные вены (Davis), поперечная вена шеи (Kinnaert). Более того Круцяк и Полянский установили, что при моноствольном типе строения шейной части грудного протока его устье открывается во

внутреннюю яремную вену, при этом с возрастом происходит смещение места локализации устья сверху вниз и с медиальной стенки вены через заднюю на задне-латеральную. А. Бронников и соавт., Kudriashova et al выявили, что путь, по которому грудной проток открывается в венозную систему зависит от числа его ветвей.

Так, при наличии у человека одной ветви грудного протока, он в 54% открывается в венозный угол, в 19% – во внутреннюю яремную вену и в 27% – в подключичную. При наличии двух стволов – в 56% одна из ветвей открывается во внутреннюю яремную вену, а другая – в венозный угол и в 22% обе ветви – в подключичную вену. При разделении протока на три ветви в 50% одна ветвь впадает в венозный угол, а другие – в подключичную вену.

Наконец обнаружено, что при увеличении угла между внутренней яремной и подключичной венами от острого к тупому место впадения перемещается к венозному углу. При наличии более чем одной ветви в шейном отделе ветви наиболее часто открываются в венозный угол и подключичную вену [2, 4].

В результате собственных исследований обнаружена вариабельность параметров грудного лимфатического протока: длина варьирует от 30 до 46 см. диаметр – от 2 до 3 мм, уровень формирования протока путем слияния поясничных и кишечных стволов колеблется от L2 до Th11. Варьирует и форма слияния поясничных стволов. У 5 индивидов обнаружено слияние поясничных стволов по магистральному типу, у 3 индивидов выявлена цистерна и у 2 – отмечен сетевидный характер формирования.

Имеются различия топографии брюшной части протока. В трех наблюдениях брюшная часть протока находилась позади аорты, в 3 – позади нижней полой вены, а в 4 случаях проток обнаружен между аортой и нижней полой веной. Выявлены три типа строения грудной части лимфатического протока; магистральный (8), удвоенный (1) и расщепленный (1). В шейном отделе протока наблюдались варианты впадения в левый венозный угол (7), левую подключичную вену (2), плечеголовную вену (1), при этом дуга в 8 случаях была высокой, а в 2 – полой. Расщепленная шейная дуга не была найдена.

**Заключение.** Таким образом, сравнение вышеизложенных данных позволяет сделать некоторые заключения относительно закономерностей впадения грудного протока в венозную систему у человека. Это, во-первых, тенденция к впадению в крупные вены шеи с минимальным давлением, становящимся при вдохе даже отрицательным, а также тенденция к расположению устья в области слияния вен. Отличия данных различных авторов, касающиеся относительной частоты встречаемости различной топографии устьев грудного протока, по нашему мнению, могут быть частично обусловлены тем, что проток, сливаясь со стенкой вены идет параллельно ей на довольно значительном протяжении, а его конечная часть – клапан, расположен уже внутри вены, что может затруднять трактовку результатов инъекции. Кроме того, наличие столь разнообразных мест впадения делает

необходимым более значительный объем наблюдений для адекватного статистического анализа. Не исключено также, что разница результатов обусловлена популяционно-генетическими различиями.

Многообразие организации и топографии грудного лимфатического протока является отражением особенностей магистральной предпозвоночных и ретроаортального лимфатических сплетений. Знание топографии и вариантов строения грудного протока может предотвратить его ранение при резекции пищевода и может быть использовано при дренировании протока в шейном отделе.

### **Литература**

1. Кудряшова, В.А., Оганесян М.В., Ризаева Н.А., Шведавченко А.И. Гистоархитектоника стенки протока в пожилом и старческом возрасте // Морфология. – 2017. – Т.151. – №3. – С.79.
2. Петренко, В.М. Хирургическая анатомия грудного протока человека // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2010. – №5. – С. 110-114.
3. Шуркус, Е.А., Шуркус В.Э. Варианты строения дистального отрезка грудного протока и роль магистральной в их формировании // Вестник Северо-западного государственного медицинского университета имени И.И. Мечникова. – 2016. – Т.8. – №4. – С.20-26.
4. Тотоева, З.Н., Лисовский С.Н. Топографо-анатомические варианты расположения грудного лимфатического протока, возвратного гортанного нерва и паращитовидных желез // Хирургия. – 2014. – №9. – С.4-12.
5. Жданов, Д.А. Хирургическая анатомия грудного протока и главных лимфатических коллекторов и узлов туловища / Д.А. Жданов. – Горький, 1943. - 308с.

*С.А. Кащенко, А.А. Захаров, С.Н. Семенчук*

## **РЕНТГЕНОСТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ МИНЕРАЛЬНОГО КОМПОНЕНТА КОСТИ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ**

*ФГБОУ ВО «Луганский государственный медицинский университет  
имени Святителя Луки» г. Луганск, Россия*

*Целью настоящего исследования явилось проведение рентгеноструктурного анализа минерального компонента большеберцовой костей лабораторных крыс-самцов после проведенной тимэктомии. Проводили рентгеноструктурный анализ минерального компонента костного порошка. На дифрактограммах исследовали наиболее выраженные пики, по угловому положению которых рассчитывали параметры элементарной ячейки костного гидроксиапатита.*

**Ключевые слова:** *костный минерал, тимус.*

*S.A. Kashchenko, A.A. Zakharov, S.N. Semenchuk*

## **X-RAY DIFFRACTION ANALYSIS OF THE BONE MINERAL COMPONENT IN AN EXPERIMENT**

*The purpose of this study was to conduct an X-ray structural analysis of the mineral component of the tibia of male laboratory rats after thymectomy. An X-ray diffraction analysis of the mineral component of the bone powder was carried out. The most pronounced peaks were studied in the diffraction patterns, and the unit cell parameters of bone hydroxyapatite were calculated from their angular position.*

**Keywords:** *bone mineral, thymus.*

**Актуальность.** Костная система тесно связана с нервной, эндокринной и иммунной системами. По современным данным тимус является органом иммунологической защиты. В нем формируются Т-лимфоциты, эффекторные клетки, которые обеспечивают клеточный иммунитет и способствуют развитию и проявлению гуморального иммунитета. Вместе с тем, в тимусе продуцируются гормональные и биологически активные вещества, оказывающие влияние на морфогенез костей скелета [1]. В этой связи

**Целью** настоящего исследования явилось проведение рентгеноструктурного анализа минерального компонента большеберцовой костей лабораторных крыс-самцов после проведенной тимэктомии.

**Материал и методы.** Исследование проведено на 60 белых крысах – самцах с исходной массой 140г. При работе с экспериментальными животными руководствовались «Европейской конвенцией по защите позвоночных животных, которые используются в экспериментальных и других научных целях» (Страсбург, 18.03.86 г.). Тимэктомию производили под эфирным наркозом хирургическим способом. Контролем служили ложнопериорированные животные. Материал для исследования забирали через 7, 15, 30, 90 и 180 суток. Рентгеноструктурный анализ минерального

компонента костного порошка производили на рентгеновском дифрактометре ДРОН-3 с гониометрической приставкой ГУР-5. Использовали  $K\alpha$  излучение меди с длиной волны 0,15433 нм, напряжение на анодной трубке составляло 30 кВ, сила анодного тока – 20 мА. Дифрагированные рентгеновские лучи регистрировали в угловом диапазоне от  $2^\circ$  до  $37^\circ$  со скоростью записи  $1^\circ$  в 1 минуту. На дифрактограммах исследовали наиболее выраженные пики, по угловому положению которых рассчитывали параметры элементарной ячейки костного гидроксиапатита. Для гидроксиапатита исследовали дифракционный пик, расположенный в угловом диапазоне  $30^\circ$ – $34^\circ$ , определяли его амплитуду. Наборы дифракционных максимумов соответствовали соединению  $Ca_5(PO_4)_3(OH)$  (гидроксиапатит). Расчёт параметров гексагональной элементарной ячейки гидроксиапатита проводился вдоль осей  $A$  и  $C$ , а также расчёт её объёма выполнены с учётом гексагональной сингонии кристаллов [2]. Расчёты проводили по дифракционным максимумам с межплоскостными расстояниями  $d/n=2,814_{100}(211)$ ,  $d/n=2,778_{60}(112)$ ,  $d/n=2,720_{60}(300)$ . Размеры кристаллитов (блоков когерентного рассеивания) определяли методом Селякова-Шерера [2]. Статистическую обработку данных исследований проводили с помощью пакета прикладных статистических программ «Statistika 6.0 for Windows».

**Результаты.** Установлено, что размеры элементарной ячейки костного гидроксиапатита большеберцовой кости контрольных животных репродуктивного возрастного периода вдоль осей  $C$  и  $A$  в ходе наблюдения возрастают, при этом соотношение  $C/A$  практически не изменяется. Размеры блоков когерентного рассеивания увеличиваются от  $24,563 \pm 0,15$  нм на 7-е сутки до  $27,123 \pm 0,02$  нм на 180-е сутки, этот динамический процесс наиболее выражен в промежутке между 15-ми и 30-ми сутками наблюдения. Показатель объёма элементарной ячейки также возрастает от  $525,748 \pm 1,450 \text{ \AA}^3$  (7сут.) до  $530,292 \pm 1,152 \text{ \AA}^3$  (180сут.).

Проведенная тимэктомия не сопровождается выраженными изменениями основных кристаллографических параметров гидроксиапатита. Тем не менее, отмечается изменение отдельных размеров. Так, величина элементарной ячейки гидроксиапатита вдоль оси  $A$  в костном минерале подопытных животных несколько больше, чем в контроле на  $2,12(10^{-3})\%$ ,  $4,1(10^{-3})\%$ ,  $4,1(10^{-3})\%$ , на 7-е, 15-е и 30-е сутки наблюдения. Наиболее существенными эти различия были через 90 и 180 суток после тимэктомии и составляли  $2,4(10^{-2})\%$  и  $3,7(10^{-2})\%$  соответственно. Размер элементарной ячейки вдоль оси  $C$  был также достоверно больше в экспериментальных образцах, чем в контрольных на  $1,4(10^{-3})\%$  (7сут.)– $8,7(10^{-3})\%$  (180сут.). Несмотря на изменение линейных размеров элементарной ячейки вдоль осей  $C$  и  $A$  коэффициент  $C/A$  изменяется незначительно, что указывает на стабильность состояния кристаллов и характеризует степень симметрии элементарных ячеек. Из произведенных расчётов следует, что объёмы элементарной ячейки у тимэктомированных крыс превышают контрольные

показатели через 7–180 суток после тимэктомии на 0,08%, 0,11%, 0,52%, 0,83%, 0,86% соответственно. Размеры блоков когерентного рассеивания у подопытных животных превышают контрольные значения только на 90-е и 180-е сутки наблюдения на 5,62% и 6,69% соответственно.

Для выяснения значимости каждого из факторов эксперимента (тимэктомия и длительность наблюдения), которые могли повлиять на объём элементарной ячейки и размеры кристаллитов гидроксиапатита был проведен двухфакторный дисперсионный анализ. Результаты данного анализа объёмов элементарной ячейки в динамике свидетельствуют о том, что расчетное значение критерия F для 1 фактора (воздействие)  $= 3,17 \cdot 10^{-4}$  и для второго фактора (длительность наблюдения)  $= 7,295 \cdot 10^{-5}$  не превышают верхнюю расчетную критическую границу (0,99) и (0,87). Это указывает на то, что различие межгрупповой дисперсии не превышает внутригрупповую. Таким образом, и первый и второй фактор не оказывают статистически значимого влияния на изменение объёмов элементарной ячейки гидроксиапатита.

В результате двухфакторного анализа с повторениями размеров кристаллитов (блоков когерентного рассеивания) установлено, что расчетное значение критерия F для 1 фактора (тимэктомия) равно 0,02 и не превышает верхнюю расчетную критическую границу (0,99), это свидетельствует о том, что различия межгрупповой дисперсии не превышают внутригрупповую. Таким образом, тимэктомия не оказывает существенного влияния на размеры кристаллитов (блоков когерентного рассеивания), то есть не является значимым фактором. В то же время, для второго фактора F-расчетное  $= 3,38$ , что превышает верхнюю критическую границу (0,87), таким образом, второй фактор (длительность наблюдения) статистически значимо воздействует на исследованный параметр. Вместе с тем, дефицит тимических гормонов, обусловленный удалением вилочковой железы, вызывает изменение в ультраструктуре минерального компонента большеберцовых костей, заключающееся в увеличении размеров кристаллитов, что может сопровождаться снижением скорости обменных процессов в костях подопытных животных.

**Выводы.** Таким образом, тимэктомия, произведенная крысам репродуктивного возраста, оказывает влияние на кристаллографические показатели гидроксиапатита.

#### Литература

1. Бреусенко Д.В., Димов И.Д., Клименко Е. С., Карелина Н.Р. Современные представления о морфологии тимуса // Педиатрия. – 2017. – Т.8. – №5. – С.93-95.
2. Горелик С.С., Расторгуев Л.Н., Скаков Ю.А. Рентгенографический и электроннооптический анализ. - М.: Металлургия, 1970. - 366 с.

*С.Ш. Кидакоева, С.В. Клочкова, Т.В. Кокорева, Е.С. Митрофанова,  
Е.Н. Галейся, Б.М. Кидакоев*

## **ОСОБЕННОСТИ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У ДЕВУШЕК В ВОЗРАСТЕ 18-23 ЛЕТ С ПЛОСКОСТОПИЕМ**

*ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов  
им. Патриса Лумумбы», г. Москва, Россия*

*В статье представлены результаты первого этапа исследования взаимосвязи морфометрических показателей у женщин в возрасте 18-23 лет с плоскостопием. Представлены характеристики выборки в зависимости от возраста, расово-этнических групп, показателей индекса массы тела и частоты встречаемости плоскостопия у лиц женского пола в возрасте от 18 до 23 лет (студенты 1-го и 2-го курсов медицинского факультета РУДН).*

**Ключевые слова:** морфометрические показатели, плантография, плоскостопие, женщины

*S.Sh. Kidakoeva, S.V. Klochkova, T.V. Kokoreva, E.S. Mitrofanova,  
E.N. Galeysya, B.M. Kidakoev*

## **FEATURES OF MORPHOMETRIC PARAMETERS IN WOMEN AGED 18-23 YEARS WITH FLAT FEET**

*The article presents the results of the first stage of the study of the relationship between morphometric parameters in women aged 18-23 years with flat feet. The characteristics of the sample are presented depending on age, racial and ethnic groups, body mass index and the incidence of flat feet in females aged 18 to 23 years (1st and 2nd year students of the Medicine Faculty of the RUDN University).*

**Keywords:** morphometric indicators, plantography, flat feet, women

**Актуальность.** Необходимость изучения плоскостопия в современном мире заключается в том, что стопа несет колоссальную нагрузку в жизни человека. Это нужно для решения дальней тактики коррекции степеней плоскостопия.

**Целью** настоящего исследования явилось изучения анатомо-антропометрических характеристик стоп у девушек с учетом возрастных различий и типов телосложений, а также выявление частоты встречаемости у них плоскостопия.

**Материалы и методы.** Базовые исследования морфофункционального состояния стопы в норме и при плоскостопии проводились на базе кафедры анатомии человека медицинского института ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы» в рамках программы изучения здоровья студентов. Обследуемый контингент составили 98 практически здоровых девушек в возрасте от 18 до 23 лет (студенты 1-го и 2-го курсов медицинского факультета РУДН), данные представлены в табл. 1.



Методами определения плоскостопия является измерение стоп девушек на платографическом комплексе ООО «Ортопед». Методика заключается в том, что стопа ставится на плантограф по срединной линии, опора тела распределяется равномерно на обеих нижних конечностях, таким способом измеряется каждая стопа. Выдается плантограмма на экране с разметками стопы и заключением степени плоскостопия. Но стопа может измеряться и вручную, расставляются точки измерения по соответствующим ориентирам.

Таблица 1.  
Распределение испытуемых по возрасту и расово-этническим группам

Возраст	18	19	20	21	22	23
Группы обследованных лиц						
Африканская (негроидная) расово-этническая группа	15	12	10	8	8	6
Российская (европеоидная) расово-этническая группа	20	16	14	14	14	14
Итого	35	28	24	22	22	20

Все измерения проводились с добровольным согласием всех его участников, которые перед исследованием стоп прошли тщательный отбор по состоянию здоровья. Основным критерием при отборе было отсутствие операций и повреждений на стопах, а также хронических заболеваний и сердечно-сосудистой патологии. Все обследованные были среднего уровня физического развития, относящиеся по состоянию здоровья к основной медицинской группе.

Все обследованные прошли стандартные антропометрические измерения роста и массы тела. На основании этих данных была произведена оценка индекса массы тела – ИМТ (по Кетле). Этот индекс рассчитывался как отношение массы тела (в кг) к величине роста (в м), взятой в квадрате. Поэтому ИМТ выражается в кг/м<sup>2</sup>. В соответствии с рекомендациями ВОЗ нормальным считается ИМТ от 18,5 до 22,99 кг/м<sup>2</sup> [Шабалов]. Данные представлены в таблице 2 и 3.

**Результаты исследований и выводы.** Выявлено влияние весовой нагрузки на изменения геометрии стопы в норме и при плоскостопии. Установлена корреляция между показателями индекса массы тела и анатомо-антропометрическими характеристиками стоп в норме и при плоскостопии у женщин возрастной категории 18-23 лет.

Таблица 2.

Показатели ИМТ испытуемых в зависимости от возрастной группы

Возраст	18	19	20	21	22	23
Число девушек с ИМТ до 18 кг/м <sup>2</sup>	2	2	1	1	1	0
Число девушек с ИМТ до 18-22 кг/м <sup>2</sup>	12	9	7	7	6	8
Число девушек с ИМТ более 22 кг/м <sup>2</sup>	21	17	16	14	14	12

В результате проведенного исследования установлено, что ИМТ зависит от расовой принадлежности. Наибольший показатель ИМТ установлен у девушек негроидной расово-этнической группы: 67% (4 из 6). Все девушки имеющие ИМТ до 18кг/м<sup>2</sup> – европеоидной расово-этнической группы 9% (9 из 98). (Таб. 3.)

Таблица 3.

Показатели ИМТ в зависимости от принадлежности к расово-этническим группам

Группы обследованных лиц	Число девушек с ИМТ до 18 кг/м <sup>2</sup>	Число девушек с ИМТ до 18-22 кг/м <sup>2</sup>	Число девушек с ИМТ более 22 кг/м <sup>2</sup>
Африканская (негроидная) расово-этническая группа	2	2	4
Российская (европеоидная) расово-этническая группа	11	47	29
Итого	13	49	33

Плоскостопие 1ст. обнаружено у девушек Российской (европеоидной) расово-этнической группы (69 чел.)-40%, 2 ст. - у 10 %, 3 ст. - у 8 %. У африканской (негроидной) расово-этнической группы плоскостопие 3 ст. установлено лишь в 1 случае

Таблица 4.

Частота встречаемости плоскостопия

Группы обследованных лиц	Нормальная стопа	Плоскостопие I степени	Плоскостопие II степени	Плоскостопие III степени
Африканская (негроидная) расово-этническая группа	48	8	3	1
Российская (европеоидная) расово-этническая группа	32	33	17	10
Итого	80	41	20	11

Таким образом, данные исследования позволили установить следующие закономерности. Плоскостопие 1ст. обнаружено у девушек Российской (европеоидной) расово-этнической группы (33 чел.) -50 %, 2 ст. – у 20 %, 3 ст. - у 10 %. У африканской (негроидной) расово-этнической группы плоскостопие 3 ст. установлено лишь в 1 случае. Всего случаев разных степеней плоскостопия среди испытуемых выявлено у 72 человек, что составило 71,5 %.

### **Литература**

1. Шабалов, Н.П. Детские болезни. Учебник в 2-х томах // Питер, 2021. – 880 с.
2. Возрастные морфофункциональные параметры стоп человека. / Перепелкин А.И., Царапкин Л.В., Елисеева О.Г //Сб. «Новые технологии в медицине» Материалы Международного Конгресса InterSpine - СПб: 2008. J: «Bulletin of the International Scientific Surgical Association» 2008, V.1, №3, P.85-87.
3. Шапиро, М.Н. Плоскостопие // Здоровоохранение Белоруссии. – 1960. - №3. - С. 55-57.
4. Anatomical and sex variations of human foot bones in accordance with osteometry / M. Bayroshevskaya, R. Khayrullin, A. Melnikov et al. // Anatomy (International Journal of Experimental and Clinical Anatomy). - 2012.- Vol. 6.- Suppl.- S. 99.
5. Акамбасе, Д.А., Гурова, О.А., Кокорева, Т.В. Состояние микроциркуляции крови в стопе у лиц с различной высотой свода стопы // Единство науки, образования и практики медицине будущего: сборник статей. – М., 2018. – С.113-114.

*Ю.М. Киселевский, Т.С. Гуца*

## **ПРАКТИКООРИЕНТИРОВАННОСТЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА НА КАФЕДРЕ ОПЕРАТИВНОЙ ХИРУРГИИ И ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ АНАТОМИИ**

*УО «Гродненский государственный медицинский университет»,  
г. Гродно, Беларусь*

*В статье показано взаимодействие двух составляющих одного предмета: знаний (топографическая анатомия) и умений (оперативная хирургия). Описаны три уровня образовательного процесса в преподаваемой дисциплине.*

**Ключевые слова:** *знания, умения, навыки.*

*Y.M. Kiselevsky, T.S. Gushcha*

## **PRACTICE-ORIENTED OF THE EDUCATIONAL PROCESS AT THE DEPARTMENT OF THE OPERATIVE SURGERY AND TOPOGRAPHIC ANATOMY**

*The interaction of two components of one subject: knowledge (topographic anatomy) and practical skills (operative surgery) is shown in the following publication. Three levels of the educational process in the taught discipline are described.*

**Keywords:** *knowledge, skills, abilities.*

Мало знать, надо и применять.

Мало хотеть, надо и делать.

И.В. Гете

**Введение.** Ориентация на прикладной аспект преподавания студентам теоретической дисциплины, особенно предмета морфологического профиля, является интересной, однако, с другой стороны, весьма сложной задачей. Она требует как от обучаемого, так и от обучающего определенного уровня знаний, умений и навыков.

**Цель** настоящей работы – показать, как решается вышеуказанная задача на кафедре оперативной хирургии и топографической анатомии УО «Гродненский государственный медицинский университет».

Спецификой изучения дисциплины «Топографическая анатомия и оперативная хирургия» является, с одной стороны, усвоение теоретических знаний, берущих свои истоки из предмета «Анатомия человека», с другой – освоение комплекса умений, проявляющихся в виде определенных хирургических навыков и манипуляций. Мы выделяем три уровня данного практикоориентированного образовательного процесса.

Первый уровень (базовый) предусматривает элементарный процесс обучения студентов навыкам на практических занятиях по предмету. На кафедре предлагается для освоения целый перечень хирургических навыков и манипуляций: вязание узлов дактильным и аподактильным способами, техника оперативного доступа и гемостаза в операционной ране, наложение ряда одиночных и непрерывных швов и др. На вводных занятиях преподаватель демонстрирует студентам выполнение того либо иного навыка, а затем контролирует их освоение в процессе обучения с выставлением на последнем занятии итоговой оценки по практическим навыкам. В дополнение к этому нами записан целый блок собственных оригинальных видеороликов по освоению указанных навыков, которые студенты могут просмотреть в любое удобное для них время путем считывания определенного QR-кода.

Помимо выполнения практических манипуляций (т.н. мануальных навыков), на каждом занятии предусмотрено изучение хирургического инструментария. Для контроля знания инструментов оформлены специальные стенды.

В конце шестого семестра, для практического обучения студентов, в кафедральном плане предусмотрено выполнение учебной операции на лабораторных животных (кролики, крысы). С этой целью на кафедре организован операционный блок, состоящий из предоперационной и собственно операционной с соответствующим оборудованием. Для краткосрочного пред- и постоперационного содержания лабораторных животных имеется небольшой кафедральный виварий.

Кроме операционного блока на кафедре оборудован кабинет практических навыков, в котором установлены два лапароскопических тренажера для отработки навыков лапароскопической техники. Оригинальная конструкция этих тренажеров разработана преподавателями кафедры. Студенты, тренируясь на указанном устройстве, отрабатывают с помощью специального лапароскопического инструментария определенные мануальные навыки.

Одним из направлений современной хирургии является микрохирургия, которой уже давно занимаются сотрудники кафедры. Для освоения навыков микрохирургической техники оборудован специальный кабинет, где проходят занятия со студентами по микрохирургии в виде двух факультативов: на третьем курсе «Основы микрохирургии» и на четвертом курсе «Частные вопросы микрохирургической техники».

Для указанных занятий в распоряжении обучающихся два операционных микроскопа, наборы микрохирургического инструментария, соответствующий шовный материал, тренажеры, подготовленные преподавателями кафедры.

Второй (средний) уровень, или уровень становления, предполагает занятия обучающихся в рамках кафедрального студенческого научного кружка (СНК), в состав которого проводится специальный отбор. Последние годы у нас практикуется разделение заседаний СНК на теоретическую и практическую части. На теоретическом заседании заслушиваются 3-4 презентационных доклада с последующим обсуждением (своеобразная мини-конференция) о современных оперативных вмешательствах и их топографо-анатомическом обосновании. Самое главное, что на данное заседание СНК приглашаются практикующие врачи-хирурги, а также специалисты, которые по своему профессиональному профилю соответствуют тематике проводимого заседания кружка (своеобразная профориентация): они (и им) задают вопросы, участвуют в дискуссии, разъясняют непонятные моменты. На практическом заседании хирургической бригадой (хирург, ассистент, операционная сестра, анестезиолог) выполняется запланированная операция на лабораторном животном (кролик) с предварительным разбором (в виде врачебной конференции) методики оперативного вмешательства, показаний и противопоказаний к нему, возможных осложнений и т.п. Кроме всего прочего, студенты-кружковцы работают в операционной со своим научным руководителем, выполняя экспериментальную научно-исследовательскую работу.

Третий уровень (высший) – это ступень определенного студенческого хирургического мастерства, позволяющего участвовать в олимпийском движении (предметные олимпиады университетского, республиканского и международного статусов). О значимости этой ступени говорят ее задачи, которые четко зафиксированы в положении о студенческой предметной олимпиаде: развитие творческих способностей студентов, определение качественного уровня их подготовки, умения применять знания и навыки, приобретенные в процессе обучения, выявление одаренной молодежи и формирование кадрового резерва для исследовательской и преподавательской деятельности.

**Заключение.** Наш предмет находится между теоретической медициной и медициной практической. Топографическая анатомия, как теоретическая часть, предполагает доскональное знание анатомического строения того места, где будет выполнено оперативное вмешательство. Однако, мало знать – нужно еще и уметь. Практикоориентированность (умения и навыки) оперативной хирургии – вторая гармоничная составляющая нашей дисциплины.

## **Литература**

1. Антипов, Н.В. Роль практических навыков в преподавании оперативной хирургии и топографической анатомии и формировании умений врачей / Н.В.Антипов, Д.В.Сироид, И.В.Жук // Актуальные вопросы оперативной хирургии и топографической анатомии: Матер. науч.-практ. конф., Москва, 25-26 июня 2009г. / Москва, 2009. – С. 141-143.
2. Большаков, О.П. Кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии – база преподавания клинической анатомии и освоения практических навыков в медицинском вузе / О.П.Большаков // Медицинское образование и профессиональное развитие. – 2011. – №2. – С. 63-68.
3. Воробьев, А.А. Изучение клинической анатомии и освоение мануальных умений в свете новых информационных технологий / А.А.Воробьев // Медицинское образование и профессиональное развитие. – 2011. – №2. – С. 69-73.
4. Каган, И.И. Организационно-методическое обеспечение освоения хирургических навыков на кафедре оперативной хирургии и топографической анатомии / И.И.Каган, С.В.Чемезов // Медицинское образование и профессиональное развитие. – 2011. – №3. – С. 105-111.
5. Мясников, А.Д. Формирование практических навыков на кафедре оперативной хирургии и топографической анатомии / А.Д.Мясников, В.А.Липатов // Клиническая анатомия и экспериментальная хирургия. – 2005. – № 5. – С. 114

*К.М. Ковалевич*

## **АНАТОМИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЛОКТЕВОЙ АРТЕРИИ И ЕЕ ВЕТВЕЙ У ПЛОДОВ И НОВОРОЖДЕННЫХ С НЕДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫМИ МНОЖЕСТВЕННЫМИ ВРОЖДЕННЫМИ ПОРОКАМИ РАЗВИТИЯ**

*УО «Белорусский государственный медицинский университет»,  
г. Минск, Беларусь*

*Исследована локтевая артерия и ее основных ветвей на препаратах верхних конечностей плодов и новорождённых при недифференцированных множественных врожденных пороках развития (НМВПР). Признана необходимость сравнения полученных при этом результатов с так называемой контрольной группой (новорожденные без видимых пороков развития, умершие от асфиксии или родовой травмы). Показана значимость знания генетической составляющей при оценке границ анатомической изменчивости артерий верхней конечности при НМВПР*

**Ключевые слова:** локтевая артерия, плоды и новорожденные с недифференцированными множественными врожденными пороками развития, контрольная группа, вариантная анатомия.

*К.М. Kovalevich*

## **ANATOMIC VARIABILITY OF THE ULNAR ARTERY AND ITS BRANCHES IN FETUSES AND NEWBORNS WITH UNDIFFERENTIATED MULTIPLE CONGENITAL MALFORMATIONS**

*The ulnar artery and its main branches have been studied on preparations of the upper limbs of fetuses and newborns with undifferentiated multiple congenital malformations (NMVD). The necessity of comparing the results obtained in this case with the so-called control group (newborns without visible malformations who died of asphyxia or birth trauma) is recognized.*

*The significance of the knowledge of the genetic component in assessing the limits of anatomical variability of the upper limb arteries in NMVPR is shown.*

**Keywords:** ulnar artery, fetuses and newborns with undifferentiated multiple congenital malformations, control group, variant anatomy.

**Актуальность.** Изучение анатомической изменчивости артерий верхней конечности с учетом гено- и фенотипа позволяет взглянуть на вопросы вариабельности с позиций каузально-следственного подхода, что в свою очередь дает возможность выявить предельные границы анатомической изменчивости в норме и при нарушениях генотипа.

Практическая значимость подобных исследований расширяет границы наших знаний о закономерностях индивидуальной и возрастной вариабельности артерий верхней конечности.

Чтобы иметь полную картину границ изменчивости артерий верхней конечности в норме и при патологическом генотипе, необходимо кроме двух критериев – нарушение структуры и (или) функции (по В.Н. Шевкуненко) иметь и третий – генетический [3].



Целый ряд анатомических исследований, проведенных с применением методики, предложенной С.С. Усоевым, К.М. Ковалевичем и др. (1985) [2] подтверждают сказанное.

Суть данного подхода заключается в выделении, так называемой, контрольной группы, которая представляет собой материал (трупный) подверженный цитогенетическому и (или) патологоанатомическому исследованиям. Последний часто является основным и имеет цель - исключить видимые аномалии и пороки развития, хотя по данным В.И. Алехина (1972) [1] цитогенетическим и патологоанатомическим методами в подобной группе выявляются нарушения генотипа на уровне хромосом в 1% случаев.

Такая группа крайне необходима при исследовании возрастной анатомии, особенно на плодах и новорожденных, где очень хорошо проявляется сказанное после статистической обработке полученных результатов. И, наконец, в связи с тем, что различные варианты связаны с нарушением важнейших для организма функций - умственного развития и фертильности, следует критически относиться к публикуемым данным по частоте и вариабельности вариантов нормы, так как в подавляющем большинстве случаев для анатомического исследования используется трупный материал с наследственной патологией.

Например, по данным ВОЗ, 20% детской заболеваемости и инвалидности, а также 15-20% перинатальной смертности вызваны пороками развития. Считается, что 10% из них обусловлены воздействием вредных факторов окружающей среды, 10% - хромосомными изменениями, а остальные (80%) носят смешанный характер. Общая частота морфологических пороков развития у детей первого года жизни составляет 30%, а удельный вес множественных пороков среди морфологических аномалий достигает 20%. Подробно изучены кровеносные сосуды и нервы конечностей при хромосомных заболеваниях (синдромы Патау, Эдвардса, Дауна) и анэнцефалии [4]. Однако есть группа так называемых недифференцированных множественных врожденных пороков развития (НМВПР) и поэтому представляется интересным изучение кровеносных сосудов при данной патологии.

**Цель исследования.** Изучить изменчивость локтевой артерии и вариантов отхождения ее ветвей у плодов и новорожденных с НМВПР в сравнении с контрольной группой - новорожденных, умерших от асфиксии или родовой травмы без видимых пороков развития.

**Материалы и методы исследования.** Локтевая артерия и ее основные ветви исследованы на 40 препаратах (правых и левых) верхней конечности у 20 плодов и новорожденных (20 препаратов с НМВПР и 20- контрольная группа) обоего пола методом макро-микротрепарирования с последующей морфометрией наружного диаметра. Исследованы варианты отхождения ветвей. Результаты подвержены статистической обработке (Statistica 6,0).

**Результаты исследования.** Выявлены следующие статистически достоверные особенности анатомического строения локтевой артерии и ее ветвей при НМВПР в сравнении с контрольной группой

**Локтевая артерия и ее ветви (контрольная группа).** На всех препаратах с обеих сторон локтевая артерия развита на всем протяжении и отдает все свои основные ветви, описываемые в литературе (рис.1).

Возвратная локтевая артерия диаметром  $0.10 \pm 0.03$  справа,  $0.09 \pm 0.01$  слева на всех препаратах отходит от локтевой артерии (рис.1).

Общая межкостная артерия справа и слева диаметром  $0,13 \pm 0,02$  см на всех препаратах (100%) отходит от локтевой артерии с ее латеральной полуокружности.

Артерия, сопровождающая срединный нерв, справа и слева диаметром  $0.06 \pm 0.01$ , на 7 препаратах (70%) справа и на 6 (60%) слева отходит от общей межкостной артерии (рис.1). На 3 (30%) препаратах справа и на 4 (40%) слева данная артерия отходит от локтевой артерии (рис.1).

Ладонная запястная ветвь локтевой артерия диаметром  $0.05 \pm 0.001$  на всех препаратах отходит от локтевой артерии (рис.1).

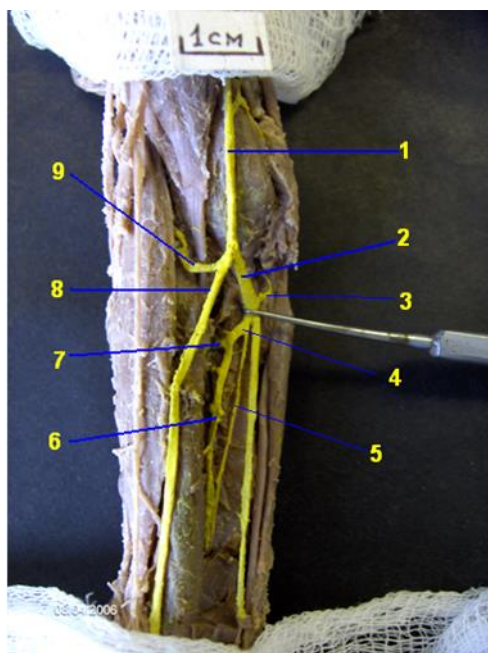


Рис.1. Артерии передней поверхности плеча и предплечья справа.

Контрольная группа, фото с препарата, артерии контрастированы.

- 1-плечевая артерия; 2 - локтевая артерия; 3- локтевая возвратная артерия; 4 -общая межкостная артерия; 5 - . артерия, сопровождающая срединный нерв;6.-передняя межкостная артерия; 7 - задняя межкостная артерия; 8 -лучевая артерия; 9 -возвратная лучевая артерия.

Наружный диаметр ветвей локтевой артерии представлен в таблице 1.

Таблица 1.

Наружный диаметр ( $X \pm S_x$ ) ветвей локтевой артерии (в см)

Ветви локтевой артерии	Справа	Слева
1. Возвратная локтевая артерия	0,10±0,03	0,09±0,01
2. Общая межкостная артерия	0,13±0,02	0,13±0,03
3. Артерия, сопровождающая срединный нерв	0,06±0,01	0,06±0,01
4. Ладонная запястная ветвь	0,05±0,001	0,05±0,001

### Локтевая артерия и её основные ветви с НМВПР

Локтевая артерия является конечной ветвью плечевой артерии справа на 9(90%) препаратах, слева на 7(70%) препаратах (рис.2). На 1 (10%) препарате справа и на 2(20%) препаратах слева она является конечной ветвью глубокого ствола плечевой артерии (рис.2), на 1(10%) препарате слева – поверхностного ствола плечевой артерии (рис.2).

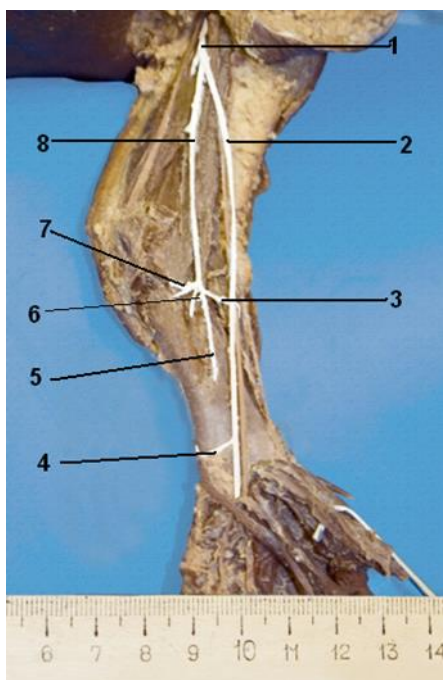


Рис.2. Артерии передней поверхности предплечья слева.

Группа с НМВПР, фото с препарата, артерии контрастированы.

1-плечевая артерия; 2-поверхностный ствол плечевой артерии; 3-артерия, сопровождающая срединный нерв; 4-ладонная запястная ветвь локтевой артерии; 5-передняя межкостная артерия; 6- задняя межкостная артерия; 7-возвратная локтевая артерия; 8-глубокий ствол плечевой артерии.

Особенности в отхождении ветвей локтевой артерии касаются передней и задней межкостных артерий и артерии, сопровождающей срединный нерв (таблица 2).

Передняя и задняя межкостные артерии самостоятельным стволом отходят от локтевой артерии на 3 (15%) препаратах (рис.2). На 1 (5%) препарате слева данные артерии отходят от артерии, сопровождающей срединный нерв (рис.2).

Артерия, сопровождающая срединный нерв на 8 (80%) препаратах справа и на 7 (70%) препаратах слева отходит от локтевой артерии (рис.2); на 1 (10%) препарате справа и на 1 (10%) слева она отходит от общей межкостной артерии (рис.2).

Сравнительный анализ наружного диаметра локтевой артерии и ее основных ветвей у плодов и новорожденных при НМВПР с контрольной группой представлен в таблице 2.

Таблица 2  
Наружный диаметр ( $X \pm S_x$ ) локтевой артерии и ее ветвей (в см).

Ветви локтевой артерии	Контроль (n= 10)		НМВПР (n= 10)	
	Справа	Слева	Справа	Слева
1. Локтевая артерия (вначале)	0,17 ± 0,03	0,17 ± 0,04	0,16±0,04	0,16 ± 0,03
2. Возвратная локтевая артерия	0,10±0,03	0,09±0,01	0,7±0,01***	0,7±0,01***
3. Общая межкостная артерия	0,13±0,02	0,13±0,03	0,13±0,04	0,12±0,03
4. Артерия, сопровождающая срединный нерв	0,06±0,01	0,06±0,01	0,6±0,01***	0,7±0,01***
5. Ладонная запястная ветвь	0,05±0,001	0,05±0,001	0,03±0,001**	0,05±0,001**

Примечание – достоверное отличие от контроля:\*\*\* (P< 0,001); \*\* (P< 0,01)

Таким образом, при НМВПР изменчивости подвержены ветви локтевой артерии в случае наличия двух стволов плечевых артерий

**Заключение.** Уменьшение вариабельности основных ветвей локтевой артерии у новорождённых, умерших от асфиксии или родовой травмы без видимых пороков развития и увеличение её у лиц с нарушениями генотипа свидетельствуют о необходимости учёта генетических факторов при изучении индивидуальной анатомической изменчивости.

При НМВПР отмечаются варианты ветвей локтевой артерии, возникающие в результате персистирования эмбрионального периода развития артерий руки.

Результаты данного исследования могут быть применены не только в теоретической части, восполнив пробелы ангиогенеза, но и в практической медицине при коррекции пороков верхней конечности.

### Литература

1. Алехин В. И. Частота хромосомных нарушений у новорожденных без видимых фенотипических аномалий // Мат. науч. конф. молодых ученых. - М., 1972. - С. 29.
2. К вопросу о диагностике вариантов, аномалий и пороков развития / С. С.Усоев [и др.] // Достижения морфологии - для медицины и сельского хозяйства: тез. докл. IV республик. конф. анат., гистол. и эбриол.. - Вильнюс, 1985, - С. 90-91.

3. Ковалевич, К. М. . О вариабельности артерий верхних конечностей плодов и новорожденных человека / К. М. Ковалевич, Н. Г. Назимова // Функциональная морфология сердечно-сосудистой системы: сб. научн. трудов. - Ростов-на-Дону, 1988. - С. 48-49.
4. Усоев, С. С. Анатомия артерий верхней конечности при некоторых хромосомных и генных мутация / С. С.Усоев, К. М. Ковалевич // Арх. анат. - 1990. - Т. 99. - № 9. - С. 64-69.

*Н.В. Козакевич, А.Н. Крицкая*

### **3D АНАТОМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК СОВРЕМЕННЫЙ МЕТОД УГЛУБЛЕННОГО ИЗУЧЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА»**

*УО «Гомельский государственный медицинский университет»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

*Данная работа посвящена актуальности современного метода углубленного изучения – 3D анатомического моделирования. Целью работы послужила возможность пополнения учебной базы в виде анатомических моделей как наглядного материала в процессе обучения дисциплины «Анатомии человека».*

**Ключевые слова:** *3D анатомическое моделирование, наглядный материал, анатомическая модель.*

*N.V. Kazakevich, A.N. Kritskaya*

### **3D ANATOMICAL MODELING AS A MODERN METHOD OF IN- DEPTH STUDY IN THE PROCESS OF TEACHING THE DISCIPLINE «HUMAN ANATOMY»**

*This work is devoted to the relevance of the modern method of in-depth study – 3D anatomical modeling. The purpose of the work was the possibility of replenishing the educational base in the form of anatomical models as visual material in the process of teaching the discipline «Human Anatomy».*

**Keywords:** *3D anatomical modeling, visual material, anatomical model.*

Начиная с первого курса анатомия человека вводит студентов в сферу медицины. В современных условиях отсутствие возможности пополнения учебной базы в виде трупного материала оставляет вопрос наглядного преподавания анатомии человека открытым. Кроме того, даже наличие кафедральной коллекции влажных препаратов не закрывает потребность в наглядном материале для студентов. Кафедральная коллекция хотя и представляет собой огромную ценность, но стационарное ее размещение создает определенный дискомфорт для обучающего процесса. В свою очередь, использование 3D анатомического моделирования позволяет решить ряд вопросов, которые вытекают один за другим – частично закрыть вопрос с наглядным материалом, расширить и углубить знание предмета, привить ответственность студентам [1].

На первом этапе изготовления 3D анатомических моделей студенты проводят оценочный анализ уже имеющихся моделей для поиска «пробелов» в сетке наглядных материалов. Изучение анатомии так же, как и процесс создания анатомических моделей требует последовательности получения знаний и их применений, а затем и создание чего-то нового. С одной стороны,

анатомическое моделирование углубляет познание темы, а с другой – позволяет для отстающих студентов понять базовые моменты. Исходя из вышеперечисленного, можно с уверенностью сказать и про воспитательный нюанс в создании новых моделей, где ярко раскрывается сфера личностной самореализации [2].

На наш взгляд успешным композиционным решением является изготовление под руководством опытных преподавателей кафедры новых трудоемких, но достаточно информативных оригинальных 3D анатомических моделей по разделу «Ангиология». Именно по данному разделу меньше всего влажных препаратов и заводских моделей. Поэтому моделирование объемных моделей по сердечно-сосудистой системе актуально. Кроме того, они обладают высокой наглядностью для детального рассмотрения особенностей как строения, так и топографии.

Стоит отметить, что анатомическое моделирование организует студентов, помогает выявлять приоритетность, расширяет кругозор и логический подход к делу. При изготовлении моделей делается акцент на их новизну и актуальность в учебном процессе, формирование целостности в восприятии материала. Так как аорта является самым крупным магистральным сосудом тела человека ее 3D модель, изготовленная студентами, позволяет детально рассмотреть и изучить топографию, отделы аорты, а также ветви ее частей и области кровоснабжения (рисунок 1).



Рис.1. – Объемная модель аорты и ее ветвей

Для более четкого представления и хода крупных сосудов головы и шеи студентами были создана 3D модель, которая отображает анатомические

нюансы (рисунок 2) и объемная модель синусов твердой оболочки головного мозга (рисунок 3).



Рис.2. – Объемная модель сосудов головы и шеи



Рис.3. – Объемная модель синусов твердой оболочки головного мозга

Объемные модели сосудов нивелируют недостатки плоских изображений в атласах либо на плакатах. В процессе моделирования студентами помимо сосудов также были созданы позвонки, ребра, гортань, мышцы и кожа. Для создания хода артерий соблюдались все анатомические элементы, что способствовало не только повторению уже пройденных тем, но и более осознанному пониманию всех нюансов в строении. Работа руками с пластичным материалом, а также использование изображений в атласе



формирует прочную связь между моторной и зрительной памятью, что повышает эффективность запоминания [3].

Отток венозной крови от головы также вызывает затруднения студентов при ответе и поэтому была создана 3D модель синусов твердой оболочки головного мозга из проволоки и полимерной глины. Стоит отметить тот факт, что создание такого влажного препарата очень затруднено. Данная модель визуально указывает на отток крови по синусам, а также дает частичную информацию об твердой мозговой оболочке (рисунок 2).

К сожалению, 3D анатомическое моделирование не сможет заменить качество учебного процесса на трупном материале и самостоятельное препарирование студентами. Но при этом, значительно улучшает качество знаний и навыков студентов, которые занимаются этим процессом. Студенты, овладевшие навыком изготовления анатомических моделей, увеличивают свою профессиональную значимость.

В завершение можно добавить, что во времена цифровой активности такая деятельность на кафедре анатомии человека пробуждает интерес к изучению нового, а также дисциплинирует пытливым ум студентов. Таким образом моделирование позволяют детальным образом изучить материал и поэтому представляет огромный интерес как для преподавателей, так и для студентов.

### **Литература**

1. Использование метода имитационного моделирования в учебном процессе на кафедрах морфологического профиля медицинских вузов / Н. В. Сгибнева, О. С. Кульбах, Е. Р. Зинкевич, С. В. Леонтьев, Е. В. Торопкова // Материалы всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Чебоксары, 26–27 сентября 2019. – С. 58–61.
2. Наглядность в преподавании анатомии человека в медицинском вузе в современных условиях / Л. И. Растегаева, Н. Е. Сабельников, С. Л. Гомоюнова, Е. А. Козырева // Здоровье, демография, экология финно-угорских народов. – 2018. – №1. – С. 14-16.
3. Крицкая, А. Н. Анатомическое моделирование в процессе обучения дисциплины «Анатомии человека» / А.Н. Крицкая, Н.В. Козакевич // Сборник статей Республиканской научно-практической конференции. – Гродно: ГрГМУ, 2024. – С. 115-119.

*И.П. Комарова, В.А. Фролова, А.А. Сухова*

## **ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ШКОЛЬНИКОВ 7-10 ЛЕТ С УЧЕТОМ ЗУБНОЙ ЗРЕЛОСТИ В ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ**

*ФГБОУ ВО «Ярославский государственный университет им.П.Г. Демидова»  
г. Ярославль, Россия*

*Изучены школьники 1-2 классов двух школ Ярославской области, показаны особенности морфологического статуса детей с учетом зубной зрелости.*

*Ключевые слова: Морфологический статус, развитие школьников, зубная зрелость*

*I.P. Komarova, V.A. Frolova, A.A. Sukhova*

## **FEATURES OF THE MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SCHOOLCHILDREN AGED 7-10 YEARS, TAKING INTO ACCOUNT DENTAL MATURITY IN THE YAROSLAVL REGION.**

*Schoolchildren of grades 1-2 of two schools in the Yaroslavl region were studied, the features of the morphological status of children taking into account dental maturity were shown.*

*Keywords: Morphological status, development of schoolchildren, dental maturity*

Состояние здоровья детей имеет важное социально-экономическое значение и служит индикатором санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

Важно также оценивать не календарный, а биологический возраст, так как дети одного и того же хронологического возраста могут находиться на различных этапах морфофункционального развития органов и систем. Биологический возраст можно рассматривать с помощью антропометрических показателей и зубной зрелости.

Известно, что отдельно взятый показатель биологического развития не может объективно характеризовать зрелость организма ребенка в целом. Так как каждый организм, взрослого или ребенка – имеет индивидуальные темпы развития [1].

Определение биологической зрелости и физического развития в целом у детей осуществляется по срокам прорезывания зубов и их количеству. Достоинством данного метода является его простота, однако возрастные периоды, когда такое определение возможно, ограничены — временные зубы появляются в интервале от 6 месяцев до 2–2,5 лет, а смена их на постоянные происходит с 6 до 13 лет. [2].

Антропометрические измерения являются также одним из доступных в применении методов исследования детей, сюда входят измерения длины тела (см), массы тела (кг) и окружность грудной клетки (ОГК)

В целом, здоровье ребенка является не только совокупность различных параметров биологической зрелости, но и также факторов окружающей среды, так, выделяют возраст отца и матери, вредные и профессиональные вредности родителей, питание женщин во время беременности, тип вскармливания младенца, фактическое питание детей. Также роль играют климатогеографические факторы и социальная среда. Таким образом, можно отследить результаты действия факторов по такому критерию как зубная зрелость [3,4].

**Цель работы** - изучить особенности морфологического статуса учащихся начальных классов Григорьевской школы Ярославского района Ярославской области и школьников г. Любима с учетом зубной зрелости.

**Материалы и методы.** Были изучены школьники 7-10 лет в двух школах Ярославской области, (средняя школа села Григорьевское и средняя школа в г. Любиме). Всего изучено 115 и 175 (101 мальчик и 189 девочек) человек.

Предварительно было проведено анкетирование родителей для получения более полной информации об онтогенезе обследованных детей.

В ходе работы было обследовано четыре класса Григорьевской начальной школы, что в общей сложности составляет 115 человек. В соответствии с классификацией АНП СССР (1965) школьники были разделены на две группы – первый период детства (от 3 до 7 лет), и второй период детства (от 8 до 12 лет (муж.)); от 8 до 11 лет (жен.)). Количество человек в данных группах, соответственно, 33 и 82. Также обследуемые были разделены по половой принадлежности на две группы и в соответствии с периодами детства. Отдельно для детей 7 и 8-10 лет, а также для девочек и мальчиков в данных возрастных группах, были проведены измерения таких соматических показателей как длина (в см) и масса (в кг) тела. Были рассчитаны показатели физического развития школьников 7 лет, оценку статистически значимых различий показателей между мальчиками и девочками проводили с использованием t-критерия

Стьюдента при  $p < 0,05$ . Статистическую обработку данных проводили с помощью программы Statistica 10.

#### **Результаты:**

1. Григорьевской школа. В ходе оценки морфологических характеристик выявлено превышение массы тела у 23% школьниц 7 лет и у 72% школьников 7 лет. Среди школьников 8-10 лет 25% девочек и 12% мальчиков характеризуются опережением длины тела по сравнению с установленными стандартами. При оценке индекса массы тела (ИМТ) выявлено наличие дефицита массы тела у школьниц 7 лет, несоответствие норме у 53% мальчиков. Среди девочек 8-10 лет дефицит массы тела встречается у 18%, ИМТ мальчиков 8-10 лет в норме у 61% и у 33% превышение массы тела.

Были установлены особенности в прорезывании постоянных зубов для детей 7 лет: наличие отставания от установленных стандартов в прорезывании

постоянных боковых резцов и постоянных первых моляров. Прорезывание зубов у школьников 8-10 лет соответствует стандартам.

Что характерно, росто-весовые показатели ребёнка в норме. Выявлены положительные корреляционные зависимости росто-весовых показателей от типов вскармливания: умеренная при грудном (0,76), сильная при смешанном (0,8) и искусственном (0,87).

2. Любимская школа. Установлено отставание по массе тела у школьниц 7 лет в 30% случаев, и её превышение у школьников 7 лет в 55% случаев. Девочки 8-10 лет характеризуются увеличенной длиной тела по сравнению со стандартами. При оценке ИМТ выявлено наличие дефицита массы тела у школьниц 7 лет. Среди девочек 8-10 лет дефицит массы тела встречается у 28%, ИМТ мальчиков 8-10 лет в норме.

Были выявлены особенности в прорезывании постоянных зубов для детей 7 лет: наличие отставания от установленных стандартов в прорезывании постоянных боковых резцов и постоянных первых моляров, большую часть отстающих по данному показателю составляют девочки. У 62% школьников 7 лет выявлены проблемы с зубами (потемнение эмали, кариозные полости).

Первоклассники 2022 года исследования опережают в прорезывании первых моляров и центральных резцов детей 2023 года исследования, однако уступают им в скорости прорезывания боковых резцов. Среди детей второго периода детства только у одного ребёнка выявлена серьёзная задержка в прорезывании постоянных зубов.

Прорезывание зубов у школьников 8-10 лет соответствует стандартам, выраженные проблемы с зубами отсутствуют. В среднем у мальчиков временные зубы начинают прорезываться раньше на 0,4 месяца – в 5,8 месяцев, а у девочек в 6,2 месяцев.

Среди 13% тех, у кого зубы прорезываются позднее (10-12 месяцев) половых различий не выявлено, так как у мальчиков и девочек одинаково поздно прорезываются зубы. Среди тех, у кого зубы прорезываются раньше 46 % (3-5 месяцев) половых различий также не обнаружено. В среднем у девочек первый зуб прорезывается в 6,2 месяцев, в то время как у мальчиков в 5,8 месяцев. Так, у мальчиков прорезывание временных зубов начинается раньше, чем у девочек на 0,4 месяца.

Исходя из данных, полученных при обработке родительских анкет: 78% всех женщин употребляли молоко во время беременности, остальные 12 % не делали этого. Как известно, характер вскармливания на первом году жизни является программирующим фактором биологической зрелости, нами был задан вопрос на эту тему, в итоге по типу вскармливания 62% анкетированных вскармливали детей грудным молоком, 24 % с помощью искусственных смесей и 14 % смешанным способом [5].

В ходе оценки влияния факторов на процессы прорезывания и физического развития детей был проведен корреляционный анализ. В итоге было выявлено влияние типа вскармливания на росто-весовые показатели: сильная положительная корреляционная зависимость росто-весовых

показателей при искусственном типе вскармливания ( $r=0,964$ ) и при грудном ( $r=0,772$ ); при смешанном типе вскармливания умеренная положительная корреляционная зависимость росто-весовых показателей ( $r=0,747$ ).

Корреляция проводилась с помощью коэффициента корреляции рангов Спирмена при  $p < 0,05$ . Статистическую обработку данных проводили с помощью программы Statistica 10.

Обнаруженная зависимость типа вскармливания соответствует литературным данным, указываемым на влияние данного показателя на рост/вес детей младшего школьного возраста, в результате содержания в грудном молоке лептина и грелина. Данные гормоны могут влиять на пролиферацию и дифференцировку адипоцитов младенца, оказывая влияние в будущем на жировую ткань детей, искусственные смеси также содержат стимулирующие вещества [5].

**Заключение.** Таким образом, для данной группы детей 7-10 лет характерно прорезывание временных зубов в среднем в 6 месяцев и преимущественно нижнего резца. Наличие половых различий в прорезывании временных зубов – у девочек в 6,2 месяца, у мальчиков в 5,8.

В целом, по нашим данным зубная зрелость достаточно точно совпадает с оценкой росто-весовых показателей и близка к стандартам для Ярославской области, и средним популяционным данным центра России, не отклоняясь от них более, чем на два центиля. Также она близка к срокам и порядку прорезывания молочных и постоянных зубов, описанных в литературе [1,2].

### Литература

1. Юрьев, В. В., Хомич, М. М., Эдлеева, А. Г. Морфофункциональные критерии определения уровня биологической зрелости ребёнка // Материалы IV Российского форума «Здоровье детей: профилактика социально-значимых заболеваний». – Санкт-Петербург. – 2010. – С. 80-82.
2. Богомолова, Е. С. Половое созревание и зубная зрелость как критерий биологического возраста ребёнка // Здоровье и образование в XXI веке. – 2007. – №3. – С. 114-115.
3. Рыжикова, Е. А., Гайнанова, Н. Г. И др. Особенности физического развития подростков Горного Алтая // Экология человека. – Архангельск. – 2001. – №3. – С. 39-41.
4. Трифонова, Л. В. Подходы к реализации здоровьесберегающих технологий в муниципальных бюджетных дошкольных образовательных учреждениях // Экономика и социум. – 2014. – № 4 (13). – С. 384-390.
5. Зубайдуллаева, М. А., Рахимбердиев, Р. А. Кариес у детей раннего возраста: эпидемиология, этиология, профилактика, лечение // Достижения науки и образования. – 2020. – №4 (58). – С. 79-87.

*И.Л. Кравцова<sup>1</sup>, Т.М. Студеникина<sup>2</sup>, М.А. Шабалева<sup>1</sup>, В.В. Китель<sup>2</sup>*

## **ОПЫТ ПРЕПОДАВАНИЯ ГИСТОЛОГИИ, ЦИТОЛОГИИ И ЭМБРИОЛОГИИ НА МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ**

*<sup>1</sup>УО «Гомельский государственный медицинский университет»,  
г. Гомель, Беларусь*

*<sup>2</sup>УО «Белорусский государственный медицинский университет»  
г. Минск, Беларусь*

*Использование традиционных и инновационных современных методов обучения в учебном процессе позволяют повысить эффективность самостоятельной работы и качество подготовки студентов по дисциплине.*

***Ключевые слова:** гистология, цитология, эмбриология, учебный процесс.*

*I.L. Kravtsova, T.M. Studenikina, M.A. Shabaeva, V.V. Kitel*

## **EXPERIENCE IN TEACHING HISTOLOGY, CYTOLOGY AND EMBRYOLOGY AT THE FACULTY OF PREVENTIVE MEDICINE**

*The use of traditional and innovative modern teaching methods in the educational process makes it possible to increase the efficiency of independent work and the quality of students' preparation in the discipline.*

***Keywords:** histology, cytology, embryology, educational process.*

Изучение гистологии, цитологии и эмбриологии позволяет студентам приобрести знания по макро- и микроскопическому строению органов, достаточные по объему и ориентированные, в первую очередь, на создание теоретической основы для приобретения знаний и навыков на клинических кафедрах. Согласно примерному учебному плану и примерной программе изучение дисциплины «гистология, цитология и эмбриология» для студентов, обучающихся по специальности «Медико-профилактическое дело» начинается с первого семестра.

Постоянно работая над повышением эффективности овладения студентами гистологии, цитологии и эмбриологии, коллективы кафедр совершенствуют формы организации учебного процесса, методы обучения, активно внедряют в учебный процесс инновационные технологии.

Преподавание на кафедрах гистологии, цитологии и эмбриологии ведется в соответствии с классическими традициями обучения студентов в медицинских университетах и сочетает в себе три основных направления: лекционный курс, лабораторные занятия и самостоятельную работу студентов.

Для студентов разработаны адаптированные к новой учебно-программной документации различные учебные и учебно-методические

материалы (практикумы, учебные пособия), которые помогают первокурсникам выделить главное при подготовке к занятиям.

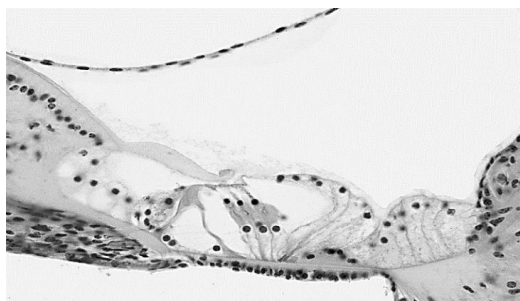
В практикумах к каждой теме есть задания для самостоятельной и аудиторной работы различной степени сложности, текстовые и графические материалы, контрольные вопросы [1]. С учетом значительного сокращения аудиторного времени большинство заданий уже не требуют самостоятельной зарисовки с микропрепаратов, а приведены в виде готовых схем, микрофото (рис.1) или готовых рисунков (рис.2), которые требуют только расстановки цифровых обозначений и/ или раскраски.

Задание 14.6

СПИРАЛЬНЫЙ (КОРТИЕВ) ОРГАН

Окраска: гематоксилин-эозин

Увеличение: 400×



Обозначить:

- 1 – наружные (а) и внутренние (б) волосковые клетки
- 2 – наружные (а) и внутренние (б) опорные фаланговые эпителиальные клетки
- 3 – наружные (а) и внутренние (б) столбчатые клетки;
- 4 – туннель
- 5 – покровную мембрану
- 6 – базилярную мембрану
- 7 – вестибулярную мембрану
- 8 – сосудистую полосу
- 9 – нейроны спирального ганглия

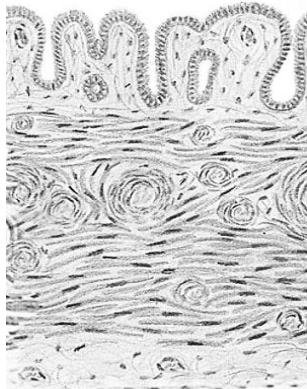
Рис.1. Спиральный орган. Микрофото [1].

Работа с заданиями в практикуме в значительной мере облегчает понимание гистологических препаратов, способствует умению дифференцировать в них клетки и ткани в составе органов. Самостоятельное заполнение схем и таблиц позволяет студенту систематизировать теоретический материал, способствует эффективному усвоению дисциплины.

Задание 28.4. МАТКА КОШКИ

Окраска: гематоксилин-эозин

Увеличение: 80×, 400×



Обозначить:

I – **эндометрий:**

- 1 – однослойный столбчатый эпителий
- 2 – собственную пластинку слизистой оболочки
- 3 – маточные железы

II – **миометрий:**

- 4 – подслизистый слой
- 5 – сосудистый слой
- 6 – надсосудистый слой
- 7 – кровеносные сосуды

III – **периметрий:**

- 8 – рыхлую соединительную ткань,
- 9 – мезотелий

Рис.2. Рисунок стенки матки [1].

Используя практикум для подготовки к промежуточному контролю и зачету, студент в кратчайшие сроки повторяет пройденный материал, поскольку схемы и таблицы содержат основные сведения, касающиеся классификаций, особенностей строения и функций гистологических структур. Преподаватель контролирует правильность выполнения всех заданий. У студентов, имеющих глубокие знания, всегда отлично оформленный практикум – своевременно, грамотно и аккуратно.

На лабораторных занятиях используются материалы с мультимедийных презентаций лекций, ЭУМК, что способствует закреплению учебного материала. Кафедрой гистологии, цитологии и эмбриологии БГМУ подготовлен полный курс лекций по дисциплине. Нарботкой ГомГМУ является внедрение в учебный процесс коротких 10-15 минутных видеороликов, в которых представлены избранные вопросы из разных разделов гистологии, цитологии и эмбриологии. Такой способ подачи материала актуален в настоящее время в связи с высокой зависимостью молодых людей от гаджетов, увлеченностью просмотров видеороликов и способностью быстро воспринимать разрозненную информацию. В рамках академической мобильности для студентов медико-профилактического факультета были прочитаны лекции в режиме zoom-конференции.

Сотрудниками кафедры гистологии, цитологии и эмбриологии БГМУ издан учебник «Гистология, цитология, эмбриология» для студентов, обучающихся по специальности «Медико-профилактическое дело» в котором кратко и доступно, с использованием рисунков, схем, микрофотографий, обобщающих таблиц изложен программный материал [2]. Подготовленное на кафедре ГомГМУ учебное пособие в форме инфографики содержит большое количество схем, таблиц, рисунков, сопровождающихся подписями и кратким изложением вопросов. Использование большого количества наглядного материала в процессе обучения весьма актуально, поскольку у молодых людей преобладает «клиповое мышление», характеризующееся быстрым восприятием разрозненной образной информации [3].

Активно используются тестовый контроль и ситуационные задачи. Несмотря на критику ситуационных задач рядом авторов, мы считаем, что для студентов первого курса ситуационные задачи являются элементом «проблемно-ориентированного обучения» (PBL – Problem-Based Learning), поскольку выполнение их учит студентов мыслить, применяя полученные знания. Здесь же появляется возможность мыслить креативно, предлагать нестандартные решения, использовать командный подход, что воспринимается студентами как «врачебный консилиум». Это повышает интерес к предмету, к научной деятельности, к самостоятельной работе. В совокупности готовит студентов к «реальной жизни», к пониманию практических аспектов будущей профессии. Все вышперечисленное и является преимуществом метода «PBL» [4].

Таким образом, использование в учебном процессе специально подготовленных учебных пособий, элементов «проблемно-ориентированного



обучения», современных возможностей визуализации поможет формированию устойчивой позитивной мотивации, познавательной активности, повысит уровень сознательного отношения к приобретению знаний и качество профессиональной подготовки будущих врачей.

### **Литература**

1. Гистология, цитология и эмбриология: практикум для студентов медико-профилактического факультета / Т. М. Студеникина, В. В. Китель, Н. А. Юзефович. – Минск: БГМУ, 2022. – 103 с.
2. Гистология, цитология, эмбриология: учебник / Т. М. Студеникина, В.В.Китель. - Минск: БГМУ, 2023. - 124 с.
3. Шабалева, М. А. Опыт использования электронных мобильных средств при обучении студентов гистологии / М. А. Шабалева, И. Л. Кравцова, Е.К. Солодова // Актуальные проблемы морфологии на современном этапе: сб. науч. ст., посвящ. 85-летию С.П. Ярошевича УО «Белорусский государственный медицинский университет», Минск, 13 окт. 2023 г. / под общ. ред. Н. А. Трушель. – Минск: БГМУ, 2023. – С. 556 – 561.
4. Дзингилевич, Т.С. Формирование учебно-профессиональной мотивации у студентов медицинского вуза посредством ситуационных задач по анатомии человека / Т.С. Дзингилевич, О.Л. Осадчук // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. - № 5-1. – С.111-114.

*А. А. Куземко*

## СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ В ПРЕПОДАВАНИИ АНАТОМИИ ЧЕЛОВЕКА

*УО «Белорусский государственный медицинский университет»,  
г. Минск Беларусь,*

*Статья посвящается средствам обучения в процессе преподавания анатомии в медицинском университете. Цель данной работы – исследование особенностей использования традиционных и информационных средств обучения. В процессе преподавания дисциплины «Анатомия человека» разумно использовать целые комплексы средств обучения, которые включают в себя не только традиционные средства обучения, но и новые информационные технологии.*

**Ключевые слова:** преподавание в высшей школе, анатомия человека, анкетирование, средства обучения, информационные технологии.

*A.A. Kuzemko*

## MODERN TEACHING TOOLS IN TEACHING HUMAN ANATOMY

*The article is devoted to learning tools in the process of teaching anatomy at a medical university. The purpose of this work is to study the features of the use of traditional and information learning tools. In the process of teaching the discipline "Human Anatomy", it is reasonable to use whole complexes of teaching tools, which include not only traditional teaching tools, but also new information technologies.*

**Keywords:** teaching in higher education, human anatomy, questionnaires, learning tools, information technology.

Дисциплина «Анатомия человека» занимает важнейшее место в медицинском университете и имеет многосторонние задачи, решение которых осуществляется в двух формах: лекции и практические занятия, которые требуют оснащения различными средствами обучения.

Традиционно анатомия считается трудоёмкой дисциплиной, в которой основной упор делается на запоминание материала. Однако с формированием новых технологий обучения, преподавание анатомии претерпевает эволюционные изменения с внедрением современных подходов к обучению. Новые методики повышают мотивацию студентов к обучению. Низкая мотивация студентов приводит к неспособности запоминать материал, понимать его. Данная проблема приводит к тому, что студенты не могут применять полученные знания на практике [1, 3].

В 2024 году на базе кафедры нормальной анатомии было проведено исследование, направленное на устранение проблемы повышения качества и эффективности преподавания дисциплины «Анатомия человека» при подготовке будущих врачей для работы в учреждениях здравоохранения.

Для проведения эксперимента была создана анкета, адресованная студентам-медикам. В анкетирование приняло участие 108 студентов медико-профилактического факультета. Анкеты для студентов прилагались на 1-ом курсе после сдачи экзамена (анкетирование производилось с использованием анкет на печатной основе).

В указанной анкете были включены вопросы, ответы на которые давали возможность определения отношений студентов к применяемым технологиям обучения на практических занятиях, а также выявляли предпочитаемые способы подготовки к занятиям по дисциплине «Анатомия человека».

Результаты тестирования показали, что 95% студентов медико-профилактического факультета указывают на то, что с применением информационных технологий, в том числе и анатомического стола, лучше усваивается материал, повышается мотивация к обучению дисциплины. Также более 80% студентов считают, что необходимо регулярно использовать на практических занятиях анатомический стол.

Что касается традиционных средств обучения, которые используются в процессе преподавания анатомии, то данные тестирования указывают на то, что перечень учебных пособий на практических занятиях ограничиваются анатомическими пособиями (почти 100% студентов), анатомическими атласами (более 90% студентов), раздаточным дидактическим материалом (более 50 % студентов), схематичными рисунками (более 80% студентов).

На вопрос о том, какие факторы способствуют успешному обучению на кафедре нормальной анатомии, 91% студентов ответили, что квалификация профессорско-преподавательского состава; 83% - доступность методических пособий.

Большинство студентов отметили, что на занятиях необходимо применение наглядных средств обучения, только чуть более 24% студентов пользуются информацией, размещенной на сайте кафедры. Кроме того, большинство студентов ответили, что анатомический рисунок находит широкое применение не только во время объяснения, но также на этапах повторения и обобщения усвоенного материала [2].

Подводя итоги, можно сделать вывод о том, что необходимо уделять больше внимания в процессе преподавания анатомии таким вопросам, которые способствуют более сознательному усвоению теоретических знаний; помогают формировать познавательную активность студентов-медиков [3].

На практических занятиях по дисциплине «Анатомия человека» студенты обязаны исследовать анатомический материал и овладеть техникой анатомического препарирования на трупе, проводится под руководством преподавателя и сопровождается с использованием анатомического атласа, а также необходимых схем и рисунков. Это способствует формированию медицинского профессионализма, а также умению работать в команде, преодолению страха.

Анатомический стол – это виртуальный полноразмерный стол, построенный на мультисенсорной платформе Anatomage. Стол демонстрирует

полноразмерный труп человека, который позволяет студентам рассматривать все структуры человека, разрезать, увеличивать и уменьшать размер. Строение органов и систем представлены в трёх форматах: КТ, МРТ и в 3D виде, благодаря этому студенты могут по-разному исследовать и препарировать модель. Анатомический стол имеет множество функций, которых может и не быть на анатомическом препарате [4].

Студентам очень нравится работа на анатомическом столе. Стол дает возможность управлять виртуальным трупом для исследования человеческого тела. Также позволяет студенту вернуть исходное состояние структуре, если сделан некачественный разрез.

Таким образом, анатомический стол предлагает цифровую обучающую модель с множеством функций, который позволяет реализовать преимущества информационных технологий для улучшения качества образования.

Самый лучший способ изучения дисциплины «Анатомия человека» - объединение многочисленных ресурсов. Благодаря этому лучше запоминается материал и связывает анатомические знания с клинической практикой.

### **Литература**

1. Костина, Л.А., Миляева, Л.М. Социально-психологическая адаптация студентов к обучению в медицинском вузе. // *Фундаментальные исследования*. - 2014; -№ 11-2.- С. 433 – 437.
2. Николенко, В.Н., Ризаева, Н.А., Оганесян, М.В., Кудряшова, В.А., Болотская А.А. Возможности рисунка в преподавании анатомии: стимуляция интереса студентов к предмету. // *Мир науки, культуры, образования*. -2019. - № 5 (78). – С.45 – 46.
3. Шведавченко, А.И., Кудряшова, В.А., Оганесян М.В., Ризаева Н.А. Проблемы преподавания анатомии на современном этапе. // *Морфология*. – 2017. - Т. 151. - № 3. - С.116
4. Dzintra Kažoka, Māra Pilmane. Teaching and learning innovation in present and future of human anatomy course at rsu. *Papers on Anthropology*. - 2017. – № XXVI/2. - P. 44 – 52.

*О.С. Кульбах<sup>1</sup>, Е.В. Торопкова<sup>2</sup>, Е.М. Брель<sup>2</sup>*

## ОСОБЕННОСТИ ТОПОГРАФИИ СЕДАЛИЩНОГО НЕРВА И ЕГО ВЕТВЕЙ

<sup>1</sup>*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический  
медицинский университет», г. Санкт-Петербург, Россия*

<sup>2</sup>*ФГБОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова»,  
г. Санкт-Петербург, Россия*

*В данной работе, на основе детального исследования, представленного практическими материалами, составлены варианты деления седалищного нерва и его ветвей.*

**Ключевые слова:** *седалищный нерв, крестцовое сплетение, большеберцовый нерв, общий малоберцовый нерв.*

*O.S. Kulbach, E.V. Toropova, E.M. Brel*

## FEATURES OF TOPOGRAPHY OF THE SCIATIC NERVE AND ITS BRANCHES

*In this paper, based on a detailed study presented by practical materials, variants of division of the sciatic nerve and its branches are compiled.*

**Keywords:** *Sciatic nerve, sacral plexus, tibial nerve, common peroneal nerve*

**Введение.** Различия в строении седалищного нерва имеют важное практическое значение. В большинстве случаев точка бифуркация седалищного нерва на ветви в области подколенной ямки, но возможны случаи отделения ветвей в средней трети голени, внутри таза, в ягодичной области. При повреждении бедра на одном и том же уровне в одних случаях может быть нарушена целостность только одной ветви седалищного нерва, в других – всего ствола. В зависимости от этого будет наблюдаться различная клиническая картина.

**Цель работы.** Настоящее исследование проводилось для определения уровня деления, выхода, курса седалищного нерва и его ветвей.

**Материалы и методы.** Исследование проведено на 10 нижних конечностях трупов взрослых людей, не имевших внешних признаков повреждений и заболеваний. После предварительного бальзамирования формалин содержащим раствором проводили препарирование крестцового сплетения и его нервов. После препарирования препарат погружали в ванну с бальзамирующей жидкостью с целью предупреждения высыхания тканей. Морфометрические исследования выполняли с помощью сантиметровой ленты, линейки и штангенциркуля.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Во всех наблюдениях отмечен типичный вариант формирования крестцового сплетения,

образованного передними ветвями 5-го поясничного и 4-х верхних крестцовых спинномозговых нервов. Сплетение располагалось на вентральной поверхности крестца в виде треугольной пластинки. От нижнего угла крестцового сплетения начинался основной ствол седалищного нерва, выходящий из полости малого таза через подгрушевидное отверстие [3].

На уровне шейки бедренной кости от седалищного нерва в медиальном направлении ответвлялась первая мышечная ветвь. Вторая мышечная ветвь так же ответвлялась в медиальном направлении. В латеральном направлении ответвлялась первая мышечно-суставная ветвь, которая делилась на мышечную ветвь к двуглавой мышце бедра и ветвь к коленному суставу, продолжающаяся в нижнелатеральном направлении в собственном фиброзном канале и отдававшая две дочерние ветви к капсуле коленного сустава [5].

Общий малоберцовый нерв отходил от седалищного нерва на границе между средней и нижней третью бедра, что соответствовало на исследованных препаратах расстоянию  $23,5 \pm 2,7$  см. ниже подгрушевидного отверстия [1,2]. Он отходил отдельным стволом от седалищного нерва и имел диаметр  $5,2 \pm 1,1$  мм. На расстоянии  $8,1 \pm 1,1$  см. выше от суставной щели коленного сустава от общего малоберцового нерва отходил латеральный кожный нерв икры. Общий малоберцовый нерв проникал в верхний мышечно-малоберцовый канал, на  $1,5$  см. ниже верхушки головки малоберцовой кости. Он проходил в канале  $0,5-0,9$  см. общим стволом, а затем веерообразно делился на 4 ветви [5].

1-я ветвь – суставная, диаметр составлял  $1 \pm 0,1$  мм.;

2-я ветвь – мышечная, диаметр составлял  $1 \pm 0,3$  мм.;

3-я ветвь – глубокий малоберцовый нерв, диаметр составлял  $3 \pm 0,3$  мм.;

4-я ветвь – поверхностный малоберцовый нерв, диаметр составлял  $3,6 \pm 0,2$  мм.

Большеберцовый нерв является продолжением седалищного нерва, имел диаметр  $6,2 \pm 0,8$  мм. В нижней трети бедра отдавал медиальный кожный нерв икры. В подколенной ямке большеберцовый нерв отдавал мышечные и 1 суставную ветви. Далее нерв проникал в верхнее отверстие голено-подколенного канала в составе сосудисто-нервного пучка. По своему ходу отдавал множественные мышечные ветви к икроножной и задней большеберцовой мышцам, к длинным сгибателям большого пальца и пальцев стопы [2,5].

**Вывод:** Проведенное исследование позволило определить топографическую и морфометрическую анатомию седалищного, большеберцового и общего малоберцового нервов, что может иметь практическое значение при выполнении реконструктивно-пластических операций по восстановлению нервных стволов нижней конечности.

## **Литература**

1. Бочкарева, И.В. Сравнительный анализ прочностных параметров большеберцового и общего малоберцового нервов в зрелом возрасте // Медицина и здравоохранение. – 2013. - №1. - С.71-72.
2. Модянов, Н.Ю., Макаров, А.И. Анатомия седалищного нерва и варианты ветвления // Бюллетень Северного государственного университета. – 2013. - №1. - С.104-105.
3. Баландина, И.А., Желтикова, Т.Н., Желтиков, И.Г., Алиев В.И. Мофрометрические характеристики миелиновых волокон седалищного нерва // Медицинский журнал фундаментальных исследований. – 2013. - №5. - С.28-32.
4. Чуриков, Л.И., Гайворонский, И.В., Гайворонский, А.И., Маслов С.А. Особенности архитектоники и вариантного строения седалищного нерва // Современные аспекты организации учебного процесса и музейного дела на кафедрах морфологического профиля / Ма. Всерос. научн. конф. – СПб.: Лема, 2016. - С. 199-201.
2. Гайворонский, И.В., Ничипорук, Г.И. Клиническая анатомия сосудов и нервов – СПб.: ЭЛБИ-СПб. - 2012. – 90 с.

*Н.Г. Кульченко*

## **МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА НЕОБСТРУКТИВНОЙ АЗОСПЕРМИИ**

*ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов  
имени Патриса Лумумбы», г. Москва, Россия*

*Наиболее тяжелая категория пациентов, у которых есть нарушения в эякуляте, мешающие благоприятному зачатию в естественных условиях, это мужчины с необструктивной азооспермией. Это исследование демонстрирует, что у данной категории пациентов есть зависимость степени тяжести нарушения сперматогенеза от интенсивности инфильтрации триптаза-позитивных тучных клеток в интерстиции яичка. Таким образом, решающее значение в успешности вспомогательных репродуктивных технологий (ВРТ) при мужском факторе бесплодия является морфологический анализ яичка.*

***Ключевые слова:** мужское бесплодие, триптаза-позитивные тучные клетки, сперматогенез, необструктивная азооспермия.*

*N.G. Kulchenko*

## **MORPHOLOGICAL DIAGNOSIS OF NON- OBSTRUCTIVE AZOOSPERMIA**

*The most severe category of patients who have disorders in the ejaculate that interfere with favorable conception in vivo are men with non-obstructive azoospermia. This study shows that in this category of patients there is a dependence of the severity of spermatogenesis disorder on the intensity of infiltration of tryptase-positive mast cells in the testicular interstitium. Thus, the morphological analysis of the testicle is crucial in the success of assisted reproductive technologies (ART) in the male factor of infertility.*

***Key words:** male infertility, tryptase-positive mast cells, spermatogenesis, non-obstructive azoospermia.*

**Введение.** Примерно каждая шестая пара испытывает трудности с зачатием ребенка, при этом на долю мужского бесплодия приходится 30–50% [1]. Существует множество причин, приводящих к мужскому бесплодию. К ним относятся эндокринные нарушения, генетические мутации, обструкция семявыносящих протоков, аномалии развития репродуктивных органов, инфекционные заболевания и т.д. [2, 3]. Мужчины с необструктивной азооспермией – это наиболее тяжелая категория пациентов, которые нуждаются в тщательном обследовании, визуализации дополнительных причин на морфологическом уровне и коррекции фертильности [4, 5].

**Цель исследования:** на основании световой микроскопии биоптатов яичка произвести морфологическую оценку сперматогенеза при необструктивной азооспермии.



**Материалы и методы исследования.** В исследование были включены лица мужского пола (n=23) в возрасте от 18 до 55 лет, с клиническими признаками необструктивной азооспермии: отсутствие половых клеток в эякуляте, без нарушений проходимости семявыносящих протоков и признаков воспаления органов репродуктивной системы. Критериями включения в исследование были: варикоцеле, гидроцеле, нарушения в кариотипе, AZF-и CFTR-мутации, метаболические и гормональные нарушения и системные заболевания тяжелой степени, злокачественные новообразования яичка.

Всем пациентам выполнялась биопсия яичка в объеме микрохирургической экстракции сперматозоидов (Micro-TESE). Полученные биоптаты яичка фиксировали в растворе Боуэна. Далее, полученные срезы окрашивались сначала гематоксилином, для анализа клеточного состава извитых семенных канальцев и интерстиция яичка. Состояние сперматогенеза в извитых семенных канальцах оценивалось на основании качественных морфологических признаков: нормальный сперматогенез, гипоплазия сперматогенного эпителия, субтотальная аплазия сперматогенного эпителия, синдром «только клеток Сертоли», тубулярная атрофия. Также на гистологических препаратах яичка, окрашенных гематоксилином и эозином, оценивались нарушения сперматогенеза полуколичественным методом по десятибальной шкале Johnson в модификации De Kretser и Holstein. Далее проводилась иммуногистохимическая детекция триптаза-позитивных тучных клеток в 1 мм<sup>2</sup> интерстиция яичка с помощью антител Anti-Mast Cell Tryptase antibody.

Статистический анализ результатов проводился с помощью программы Statistica 8.0. Рассчитывались средние значения и среднеквадратичные отклонения  $M \pm \sigma$ . Взаимосвязь двух или нескольких случайных величин оценивалась с помощью корреляционной зависимости (r).

**Результаты.** Среди пациентов с необструктивной азооспермией наибольшую когорту составляли мужчины с гипоплазией сперматогенного эпителия (n=11; 47,8%) и субтотальной аплазией (n=8; 34,8%). В меньшей степени встречались тубулярная атрофия (n=1; 4,3%) и синдром «только клеток Сертоли» (n=3; 13,0%). Пациентов с сохраненным сперматогенезом, соответствующих 9–10 баллам в исследуемой когорте выявлено не было. Средний балл сперматогенеза шкале Johnson в модификации De Kretser и Holstein у мужчин с необструктивной азооспермией был  $5,3 \pm 1,8$ .

Количество триптаза-позитивных тучных клеток в 1мм<sup>2</sup> интерстиция яичка у мужчин с необструктивной азооспермией было  $58,02 \pm 26,14$ . Зависимость степени нарушения сперматогенеза от количества триптаза-позитивных тучных клеток в интерстиции яичка. Была обнаружена обратная корреляция между степенью нарушения сперматогенеза и количеством тучных (r= - 0,89) у мужчин с необструктивной азооспермией. Сила связи выше указанных признаков по шкале Чеддока - высокая

Из всей когорты наблюдаемых пациентов биопсия яичка была успешной у 15(65,2%) человек. Эти пациенты были включены в цикл ВРТ и

успешное оплодотворение яйцеклетки было в 5(33,3%) программах ВРТ ( $\chi^2=7,98$ ;  $p=0,005$ ). Причем, у 4(26,6%) мужчин среднее количество тучных клеток в 1 мм<sup>2</sup> интерстиция яичка было  $22,4\pm 5,1$ . У одного пациента среднее количество триптаза-позитивных тучных клеток было  $39,2\pm 4,8$  в 1 мм<sup>2</sup>. Шанс достичь беременность среди пациентов с необструктивной азооспермией с невысоким числом триптаза-позитивных тучных клеток составил 0,40, а у пациентов повышенным числом триптаза-позитивных тучных клеток в 1 мм<sup>2</sup> интерстиция яичка – 0,12 (3,2 OR; 95% ДИ, 0,29-34,5). Таким образом, присутствие повышенного количества триптаза-позитивных тучных клеток в интерстиции яичка может оказывать существенное влияние не только на качество сперматогенеза, но и на частоту достижения беременности в условиях ВРТ (чувствительность 80,0%).

**Выводы.** Иммуногистохимическое окрашивание гистологических препаратов актуально для идентификации и визуализации определенного фенотипа тучных клеток в тканях. У мужчин с необструктивной азооспермией выявлена высокая и обратная корреляция между числом триптаза-позитивных тучных клеток и степенью нарушения сперматогенеза. Признак повышения количества триптаза-позитивных тучных клеток в интерстиции яичка могут оказывать влияние на исход ВРТ, специфичность которого составляет 80,0%.

### Литература

1. Minhas, S, Bettocchi C, Boeri L, Capogrosso P, Carvalho J, Cilesiz NC, Cocci A, Corona G, Dimitropoulos K, Gül M, Hatzichristodoulou G, Jones TH, Kadioglu A, Martínez Salamanca JJ, Milenkovic U, Modgil V, Russo GI, Serefoglu EC, Tharakan T, Verze P, Salonia A; EAU Working Group on Male Sexual and Reproductive Health. European Association of Urology Guidelines on Male Sexual and Reproductive Health: 2021 Update on Male Infertility. Eur Urol. 2021 Nov;80(5):603-620.- doi: 10.1016/j.eururo.2021.08.014.
2. Комаров, А.С., Наумов Н.П., Щеплев П.А., Столетов Я.А., Коньшев А.В., Базунов Д.С., Бунак С.А., Гагай К.В., Фаниев М.В., Сулейманов С.И. Изолированное варикоцеле справа у пациента с situs inversus totalis: клинический случай. // Андрология и генитальная хирургия. - 2023. - Т.24. - №1.- С.157–161.
3. Niederberger, C. Male Infertility. J Urol. 2022 Sep;208(3):718-720.
4. Achermann APP, Pereira TA, Esteves SC. Microdissection testicular sperm extraction (micro-TESE) in men with infertility due to nonobstructive azoospermia: summary of current literature. Int Urol Nephrol.- 2021 Nov;53(11):2193-2210.
5. Атякшин Д.А., Морозов С.Л., Длин В.В., Байко С.В. Роль тучных клеток в формировании тубулоинтерстициального фиброза в результате хронического почечного повреждения: клинический случай. // Педиатрия. Восточная Европа. - 2023. - Т. 11. - № 2. - С. 153-174.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>Л.А. Давыдова, Г.Е. Конопелько, Г.В. Солнцева, Н.А. Трушель, В.А. Переверзев, И.Н. Семененя</i> Петр Иосифович Лобко – Гордость отечественной медицинской науки и высшей школы (к 95-летию со дня рождения).....	<b>3</b>
<i>Н.Т. Алексеева, В.И. Козлов, В.В. Асташов, С.В. Клочкова, Д.А. Соколов</i> О цифровой трансформации преподавания анатомии человека.....	<b>9</b>
<i>О.Е. Аниськова, А.Р. Ромбальская, В.В. Руденок, Н.А. Трушель, Г.В. Солнцева, Г.Е. Конопелько</i> Книга жизни профессора Петра Иосифовича Лобко.....	<b>13</b>
<i>Ж.А. Анохина, А.Г. Кварацхелия, Н.А. Насонова, М.Ю. Соболева</i> Значение студенческого научного кружка в реализации профессионально-ориентированного подхода к освоению курса нормальной анатомии человека.....	<b>19</b>
<i>А.А. Артамонова, Е.Г. Дмитриева, А.Е. Карякина, М.В. Стафилова</i> Случай метастазирования рака молочной железы в парастернальные лимфоузлы.....	<b>23</b>
<i>К.П. Астапенко, Ж.А. Шавель, Е.А. Царик</i> Патологическая извитость экстракраниальных отделов внутренней сонной и позвоночной артерий.....	<b>27</b>
<i>В.А. Багинский</i> Применение цифровых технологий для усовершенствования методов определения костного возраста.....	<b>31</b>
<i>М. В. Боженкова, И. П. Степанова, О. В. Калинина, Т. И. Максимова, И. В. Николаева, М. В. Разгильдяева, А. О. Ноздрачёв, О. В. Ильина, А. С. Каргина, Д. Ю. Ильин</i> Вклад кафедры гистологии, цитологии и эмбриологии Смоленского государственного медицинского университета в изучение гистофизиологии органов полости рта.....	<b>43</b>
<i>А.А. Болгарова, А.А. Захаров</i> Особенности структуры шишковидного тела в старческом возрасте при коррекции метотрексат-индуцированной иммуносупрессии в эксперименте.....	<b>46</b>
<i>М.Б. Болгучева, Х.А. Барахоева, Л.А. Барахоева, Е.Х. Батяева</i> Введение некоторых приемов активных методов обучения у студентов медицинского факультета ИнгГУ для формирования клинического мышления.....	<b>49</b>
<i>Ю.В. Боом</i> Оценка физического развития детей на ранних этапах онтогенеза с помощью индекса Вервека-Воронцова.....	<b>54</b>
<i>Н.В. Бубнова, О.Ю. Кострова, Е.С. Самакина, Н.Ю. Тимофеева</i> Иммуногистохимическая характеристика тимуса крыс при введении уретана.....	<b>57</b>
<i>М.Л. Бугрова</i> Влияние солевой нагрузки на содержание натрийуретических пептидов в правом предсердии и в плазме крови в эксперименте.....	<b>61</b>
<i>С.В. Буданова, Ю.В. Вертинская, З.Н. Брагина, С.А. Шестопалов</i> Незрелая тератома пинеальной области, случай из практики.....	<b>64</b>
<i>А.С. Булавская, Э.А. Надыров, Н. А. Трушель</i> Морфометрическая характеристика воронки маточных труб у плода и детей первого года жизни.....	<b>69</b>
<i>В. Г. Бычков, Т. В. Чирятьева, Е. Д. Хадиева, С. Д. Лазарев, В. П. Мишагин,</i>	

<i>О.В. Галенко, Е.В. Ионина, О.Н. Тверскова, О.В. Платицина, В.В. Глебов</i> Секретом описторхиса кошачьего — универсальный инициатор стволовых клеток хозяев.....	<b>73</b>
<i>Г.О. Бяшимов, Ы.Б. Абдыев, А. К. Усович</i> Топографо-анатомические особенности левой венечной артерии при различных формах сердца.....	<b>77</b>
<i>Ю.В. Вертинская, Ю.И. Rogov, С.В. Буданова, С.А. Шестопалов</i> Морфологическая диагностика зернистоклеточной опухоли.....	<b>81</b>
<i>Л.И. Высоцкий, А.М. Абрамов, М.А. Полиданов, К.А. Волков, С.В. Капралов</i> Экспериментальное обоснование моделирования цирроза печени в эксперименте.....	<b>86</b>
<i>Ф.Г. Гаджиева, С.А. Сидорович, Е.В. Пятченко</i> Применение системы КАНООТ! в учебном процессе кафедры нормальной анатомии.....	<b>88</b>
<i>И. В. Гайворонский, М. Г. Гайворонская, Г. И. Ничипорук, Е. С. Селиванова, А. А. Хажинская</i> Соматотипологическая вариабельность диаметра внепеченочной части воротной вены.....	<b>91</b>
<i>И.В. Гайворонский, К.В. Соловьев, С.И. Зубков, М.П. Кириллова</i> Сравнительная характеристика линейных размеров мозгового отдела мужских черепов европеоидной расы по поперечно-продольному указателю.....	<b>95</b>
<i>В. С. Гайдук, В.В. Китель, Т.М. Студеникина</i> Методические аспекты диагностики электронограмм на кафедре гистологии, цитологии и эмбриологии.....	<b>100</b>
<i>В. С. Гайдук, И. А. Мельников, Н. А. Юзефович, А. А. Артишевский, И. А. Стельмах</i> Опыт использования интерактивных методик на кафедре гистологии, цитологии и эмбриологии.....	<b>105</b>
<i>Ф.Б. Гибадуллина, М.П. Шокурова, М.А. Хафизова</i> Особенности использования различных методов изучения анатомии человека.....	<b>109</b>
<i>А.Р. Гирфанов, Е.В. Казанцева, Ю.А. Андреев</i> Конституциональные особенности размеров, угловых параметров и формы сердца у мужчин зрелого возраста.....	<b>113</b>
<i>И.Н. Гончарик, С.В. Черненко, Н.Ф. Гончарик, А.К. Усович</i> Сверхкомплектные зубы: случай в практике.....	<b>118</b>
<i>В.С. Гордова, Т.Н. Степанова, В.А. Изранов</i> Успехи в изучении анатомии и гистологии: sic parvis magna.....	<b>122</b>
<i>А.А. Горячева, А.А. Филин, И. А. Сертаков, Е. А. Вербицкая, Е.Е. Чупандина, В.И. Даниленко</i> Проблемы преподавания паталогической анатомии иностранным студентам.....	<b>126</b>
<i>Р.Г. Грынцевич</i> Анатомические и гемодинамические предпосылки развития заболеваний артерий верхней конечности.....	<b>129</b>
<i>О.П. Гундарова, В.П. Федоров, А.Г. Кварацхелия, Н.В. Маслов</i> Морфологическая верификация экстрапирамидных нарушений при радиационных воздействиях.....	<b>135</b>
<i>О.А. Гурова, Е.Н. Галейся</i> Перестройка микроциркуляторного русла конъюнктивы глазного яблока у подростков.....	<b>141</b>

<i>Ю.А. Гусева, К.И. Каялова</i> Новые диагностические возможности химические метода изучения состава слезы.....	144
<i>Т.С. Гуца, Ю.М. Киселевский</i> Анатомо-топографические особенности строения суставов нижних конечностей и их клиническое значение при выполнении пункции.....	148
<i>Л.А. Давыдова, А.В. Кубеко, Ю.А. Шедько</i> Основные механизмы образования добавочной селезенки.....	153
<i>Д.А. Девятириков, И.Н. Путалова</i> Распространенность вторичной адентии моляров правой и левой сторон верхней и нижней челюстей у женщин от 21 до 74 лет (по данным панорамной томографии).....	158
<i>Д.Р. Джурев, Г.В. Зубик, С.А. Орлов, К.С. Сергеев</i> Клинические варианты продольного плоскостопия у детей младшего школьного возраста в Северном регионе.....	162
<i>А.М. Димидова, А.А. Баландин, И.А. Баландина</i> Толщина слизистой и мышечной оболочек внутриматочной части трубы у женщин в старческом возрасте.....	166
<i>Е.Г. Дмитриева, А.С. Никитин</i> Особенности строения миокарда правого желудочка сердца плода человека.....	170
<i>Е.Г. Дмитриева, С.А. Шарова, А.М. Богданова, Ф.В. Васнина</i> Особенности преподавания дисциплины «топографическая анатомия и оперативная хирургия» студентам, обучающимся с использованием языка посредника.....	173
<i>М.В. Дмитриева, Т.А. Летковская, В.В. Савош, Э.Г. Голынкин, З.Н. Брагина</i> Смешанное гуморальное и т-клеточное отторжение у реципиентов почечного трансплантата.....	177
<i>И.В. Дорохович, Л.М. Ерофеева, Г.П. Дорохович</i> Строение мужской половой железы у зародышей человека в раннем эмбриогенезе.....	182
<i>А. А. Ермолаев, А. Ю. Шпаковский, Т. М. Студеникина, А. М. Неровня, И. Л. Кравцова</i> Пре- и постнатальный онтогенез коры мозжечка человека...187	187
<i>Л.М. Ерофеева, Г.П. Дорохович</i> Влияние длительного воздействия микрогравитации на гистофизиологическую характеристику тучных клеток в легких крыс.....	192
<i>О.Л. Жарикова, С.Д. Родриго</i> анатомо-топографические предпосылки проявлений синдрома кавернозного синуса.....	198
<i>В.Н. Жданович, А.В. Кузьменко, А.И. Балако</i> Эффективность использования корректирующих корсетов типа шено для лечения идиопатического сколиоза у детей и подростков 14-16 лет.....	204
<i>Н.В. Журавлёва, И.В. Мащенко</i> Изучение размеров лобной пазухи по данным конусно-лучевой компьютерной томографии у мужчин и женщин.....	206
<i>В.В. Заточная, Д.И. Гончарик, А.А. Журко</i> Вариантная анатомия бифуркации общих сонных артерий по данным КТ-ангиографии.....	211
<i>В.В. Заточная, П.И. Павловец</i> Анатомические варианты позвоночных артерий по данным КТ-ангиографии.....	215

<i>С.П. Захаревич, М.В. Позняк</i> Влияние бронхолегочной дисплазии на постнатальное развитие легких у недоношенных детей.....	219
<i>А.А. Захаров, В.Г. Лозыченко</i> Изменения строения селезенки белых крыс на позднем сроке гестации.....	224
<i>Ю.Ф. Зеркалова, М.В. Воротникова, Я.И. Зеркалова</i> Балльно-рейтинговая система в преподавании анатомии студентам, обучающимся на иностранном языке.....	227
<i>З.А.Зорина, А. П. Бабуч, И. М, Катеренюк, Т. К. Ботнар, Д. С. Ботнару</i> Топографо-анатомические особенности воротной вены.....	230
<i>Г.В. Зубик, С.А. Орлов, В.Н. Ахматов, Н.В. Зубик</i> Исследование опорной и рессорной функции стоп у спортсменов с разной физической нагрузкой методом светооптической компьютерной плантографии.....	236
<i>М.Д. Кашаева, Д.С. Дюков, Л.Г. Прошина</i> Клиническая морфология грудного протока и ее значение в практике.....	241
<i>С.А. Кащенко, А.А. Захаров, С.Н. Семенчук</i> Рентгеноструктурный анализ минерального компонента кости в эксперименте.....	245
<i>С. Ш. Кидакоева, С. В. Клочкова, Т. В. Кокорева, Е. С. Митрофанова, Е. Н. Галейся, Б. М. Кидакоев</i> Особенности морфометрических показателей у девушек в возрасте 18-23 лет с плоскостопием.....	248
<i>Ю.М. Киселевский, Т.С. Гуца</i> Практикоориентированность образовательного процесса на кафедре оперативной хирургии и топографической анатомии.....	252
<i>К.М. Ковалевич</i> Анатомическая изменчивость локтевой артерии и ее ветвей у плодов и новорожденных с недифференцированными множественными врожденными пороками развития.....	256
<i>Н.В. Козакевич, А.Н. Крицкая</i> 3D анатомическое моделирование как современный метод углубленного изучения в процессе обучения дисциплины «анатомия человека».....	262
<i>И.П. Комарова, В.А. Фролова, А.А. Сухова</i> Особенности морфологических характеристик школьников 7-10 лет с учетом зубной зрелости в Ярославской области.....	266
<i>И.Л. Кравцова, Т.М. Студеникина, М.А. Шабалева, В.В. Китель</i> Опыт преподавания гистологии, цитологии и эмбриологии на медико-профилактическом факультете.....	270
<i>А. А. Куземко</i> Современные средства обучения в преподавании анатомии человека.....	274
<i>О.С. Кульбах, Е.В. Торопкова, Е.М. Брель</i> Особенности топографии седалищного нерва и его ветвей.....	277
<i>Н.Г. Кульченко</i> Морфологическая диагностика необструктивной азооспермии.....	280

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
БЕЛОРУССКОЕ НАУЧНОЕ ОБЩЕСТВО МОРФОЛОГОВ

## Достижения современной морфологии



Сборник статей Международной научно-практической конференции,  
приуроченной 95-летию профессора П.И. Лобко

27 сентября 2024г.  
БГМУ

Под общей редакцией профессора Н.А.Трушель



Минск 2024

УДК 611.1/.8(06)  
ББК 28.706  
Д 70

**Р е ц е н з е н т ы:** профессор кафедры нормальной анатомии «УО «БГМУ»», д-р мед. наук, проф. В.В. Руденок, зав. каф. нормальной анатомии УО «ГрГМУ» д-р мед. наук, проф. Е.С.Околокулак

**Р е д а к ц и о н н а я к о л л е г и я:** доц. Л.Д. Чайка, доц. Л.А. Давыдова, доц. Г.Е. Конопелько, доц. Г.П. Дорохович, доц. О.Л. Жарикова, доц. Г.В. Солнцева, доц. Ю. А. Гусева, доц. А.В. Сокол, доц. А. А. Пасюк, доц. А.Р. Ромбальская, ст. преп. Е.Н. Шестакович

**Достижения современной морфологии [Электронный ресурс]:** сб. науч. ст., посвящ. 95-летию профессора П.И. Лобко: в 2 ч. Ч. 2: УО «Белорусский государственный медицинский университет», Минск, Респ. Беларусь, сен. 2024 г. / под общ. ред. Н. А. Трушель. – Минск: БГМУ, 2024. – 372 с.

ISBN 978-985-21-1639-8

УДК 611.1/.8(06)  
ББК 28.706

Сборник включает статьи, отражающие результаты научных исследований морфологов Беларуси, стран ближнего зарубежья. Представлены статьи, посвященные особенностям развития и строения органов, сосудов и нервов у человека и некоторых животных в норме, при патологии и в эксперименте. Имеются публикации о клинической анатомии органов и систем органов. Освещены вопросы по эффективности преподавания морфологических дисциплин.

Предназначен для преподавателей-морфологов высших медицинских заведений, врачей, студентов медицинских учреждений.

**ISBN 978-985-21-1639-8(ч.2)**  
**ISBN 978-985-21-1638-1**

© УО «Белорусский государственный медицинский университет», 2024



*И.К. Луцкая*

## **ОПЫТ ПРЕПОДАВАНИЯ СТОМАТОЛОГАМ МОРФОЛОГИИ ЗУБА НА КУРСАХ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

*Институт повышения квалификации и переподготовки кадров  
здравоохранения УО «БГМУ», г. Минск, Беларусь*

*Морфология человека является одним из базовых понятий медицинских наук. Особенности структуры и состава тканей зуба предполагают специальные способы их исследования, а результаты лежат в основе разработки методов дифференцированного подхода к диагностике и лечению. Преподавание на курсах повышения квалификации новых научных данных в морфологии зуба позволяет стоматологу осознанно подходить к выбору средств и методов диагностики и лечения заболеваний, а также их профилактики. Три принципа использовались в основе инновационного обучения: применение передовых научных результатов в морфологии и стоматологии, максимальное приближение теоретических материалов к практике, компьютерные цифровые методы преподавания дисциплины.*

**Ключевые слова:** морфология зуба; компьютерные технологии в преподавании предмета

*I.K. Lutskaia*

## **EXPERIENCE IN TEACHING DENTAL MORPHOLOGY TO DENTISTS AT ADVANCED TRAINING COURSES**

*Human morphology is one of the basic concepts of medical sciences. The features of the structure and composition of tooth tissues suggest special methods of their study, and the results underlie the development of methods of a differentiated approach to diagnosis and treatment. Teaching advanced training courses of new scientific data in tooth morphology allows the dentist to consciously approach the choice of means and methods of diagnosis and treatment of diseases, as well as their prevention. Three principle were used as the basis for innovative teaching: the application of advanced scientific results in morphology and dentistry, the maximum approximation of theoretical materials to practice, computer digital methods of teaching the discipline.*

**Keywords:** tooth morphology; computer technologies in teaching the subject

**Актуальность.** Знание анатомии органов, тканей и систем тела человека является базой для разработки методов диагностики, профилактики, лечения заболеваний и устранения патологических процессов. Зуб имеет свои особенности строения, поэтому в стоматологии кроме рутинных методов используются свои пути исследования и описания структуры тканей [4]. Появление продвинутых средств и способов изучения морфологии человека позволяет получить новые сведения, способствующие использованию в клинике передовых медицинских технологий [3]. Ярким примером является быстрое внедрение композиционных материалов в клинику терапевтической стоматологии на основании понимания механизмов соединения

отверждаемых видимым светом полимеров с тканями зуба. В значительной степени этому способствовали результаты внедрения современных технологий преподавания теоретических и практических медицинских дисциплин [1, 2]. Научные исследования сотрудников кафедры в области нового направления «Эстетическая стоматология» легли в основу публикаций, а также предложенных методических материалов и инструкций, применяемых в настоящее время в учебном процессе.

**Целью** настоящего исследования явилась оценка качества преподавания теоретических дисциплин, в частности морфологии зуба, с использованием современных компьютерных программ на клинической кафедре.

**Материал исследования.** Практические занятия на кафедре терапевтической стоматологии проводились с использованием Инструкций, разработанных преподавателями в соответствии с результатами выполненных собственных научных исследований и утвержденных МЗ РБ. Учебно-методические рекомендации, отражающие изучаемый материал, сопровождали каждое занятие. Использовались также компьютерные мастер-классы, которые представляли инновационные цифровые разработки в преподавании. Они применялись как в аудиторном обучении, так и для самостоятельной подготовки. Учитывая клиническую направленность усовершенствования знаний и навыков, теоретические вопросы рассматривались в тесном соответствии с практическим применением сведений в клинике.

Оценка эффективности обучения осуществлялась посредством анализа тестов (в разделе освоения вопросов морфологии зуба и окружающих тканей), заполняемых всеми слушателями до начала курсов и после их завершения. Анализировались, в частности, результаты курсов повышения квалификации «Альтернативные методы лечения заболеваний зубов» (53 слушателя), «Эстетическая стоматология» (47 слушателей) и др. Количество правильных ответов оценивалось в процентах.

**Результаты исследования.** В учебных программах клинической кафедры *терапевтическая стоматология* обязательным элементом являются вопросы анатомического строения и морфологии тканей и органов челюстной области, включая иннервацию и кровоснабжение.

Используемые на занятиях Инструкции были основаны на обсуждении классических данных и результатов выполнения НИР, отражающих исследование тканей зуба в связи с клиническим применением полученных сведений. Последние включались в содержание практических занятий и лекций, семинаров и представляли особенности взаимодействия тканей зуба с пломбирочными материалами. Изменение структуры и состава эмали и дентина в процессе их подготовки для реставрирования исследовались методами электронной микроскопии (СЭМ, ТЭМ).

Учебно-методические пособия и читаемые лекции обеспечивали тесную взаимосвязь теории и практики в стоматологии, например: «Клиническая одонтоскопия и одонтометрия», «Формообразование в эстетической

стоматологии», «Возрастная гистология зуба». «Физические методы научных исследований в стоматологии».

Мастер-классы следовали тому же принципу взаимодействия вопросов морфологии и клинического значения теоретических знаний для практической деятельности. Они представляли разработку компьютерных цифровых инноваций в преподавании, способствовали аудиторному обучению и применялись для самостоятельной подготовки, например: «Обоснование и техника работы с фотополимерами». Предлагаемые для освоения или повторения материалы излагались в виде слайдов с пошаговым подробным предоставлением тематического содержания. Последнее включало описание морфологических особенностей зубов, периодонта, слизистой оболочки полости рта в их взаимосвязи с клиническими методами диагностики, профилактики, лечения тканей и органов полости рта. Все мастер-классы сопровождалось словесным объяснением каждого из рисунков или кадров видеосъемки компетентным преподавателем. В создании таких презентаций принимали участие не только стоматологи, но представители других специальностей: программист, фотограф, компьютерный дизайнер, анималист и др. Такая командная работа позволила создать современные цифровые компьютерные контенты для учебного процесса с возможностью их использования как офлайн, так и онлайн для аудиторного и самостоятельного совершенствования знаний, связанных с клинической работой.

Тесты, применяемые для оценки исходного и итогового контроля знаний слушателей, включали специальные вопросы анатомического строения органов полости рта, а по содержанию соответствовали Программе и Учебным планам. Принцип построения тестов, следующий: к каждому вопросу, приводится несколько ответов, из них следует выбрать правильные. Число предлагаемых и верных ответов не ограничено. Конкретный пример структуры и содержания теста. *Назовите признаки принадлежности зуба стороне: 1. признак угла коронки, 2. признак кривизны коронки, 3. признак наклона коронки, 4. признак отклонения корня.* Количество тестов по морфологии для оценки знаний каждого слушателя не менее десяти. Оценка в процентах числа правильных ответов до начала обучения и после его завершения характеризовала различие в уровне знаний слушателя. Как показали результаты анализа, исходные показатели составляли 52-57%, а итоговые параметры знаний достигали 85-92%. Во всех случаях слушатели курсов повышения квалификации дают высокую оценку цифровым компьютерным методам преподавания предмета.

**Заключение и выводы.** Таким образом, использование современных компьютерных технологий для обучения вопросам морфологии зуба на клинической кафедре позволяет существенно повысить уровень теоретических знаний врачей стоматологов. Понимание состава и структуры тканей организма, в частности эмали и дентина, а также механизмов взаимодействия их со стоматологическими материалами, повышает компетентность в осуществлении практических навыков специалистами в

разделах диагностики и лечения зубов. Изложение в современном виде как теоретического, так и практического материала требует не только от преподавателей стоматологов специальной подготовки обучающего контента, но также участия в их создании специалистов в области цифровых компьютерных технологий.

### **Литература**

1. Амчславская, М. А. Опыт организации дистанционного обучения врачей-стоматологов / М.А. Амчславская, В.Л. Столяров, С.Т. Сохов // Cathedra (Кафедра Стоматологическое образование). – 2015. - №51. - С. 66-68.
2. Денисова, Н. И. Дистанционные технологии обучения: проблемы и перспективы / Н.И. Денисова, Т.Д. Морозова, Г.В. Ковалева // Сибир. мед. обозрение. - 2009. - №4(58). - С. 98-101.
3. Принципы моделирования зубов с точки зрения конкресцентной теории их происхождения / Л.М. Ломиашвили и др. // Ин-т стоматологии. - 2014. - № 2. - С. 38-39. 4.
4. Тегako, О. В. Антропологическая характеристика зубной системы у населения Беларуси / О.В. Тегako // Минск: «Беларуская навука». - 2011. - С. 95.

*К.А. Малахова, Б.П. Шитик*

## ВАРИАНТЫ АНАТОМИИ ПОДКОЛЕННОЙ АРТЕРИИ И ЕЕ ВЕТВЕЙ У ВЗРОСЛОГО ЧЕЛОВЕКА

*УО «Белорусский государственный медицинский университет»,  
г. Минск, Беларусь*

*Установлены варианты топографии, анатомии и морфометрических характеристик подколенной артерии и ее ветвей у взрослого человека. Показаны варианты ответвления средней коленной артерии в зависимости от пола человека и стороны исследования.*

**Ключевые слова:** *подколенная артерия, коленные артерии, диаметр.*

*K.A. Malakhova, B.P. Shitik*

## VARIANTS OF THE ANATOMY OF THE POPLITEAL ARTERY AND ITS BRANCHES IN AN ADULT

*Variants of topography, anatomy and morphometric characteristics of the popliteal artery and its branches in an adult have been established. Options for the branch of the middle genicular artery are shown depending on the gender of the person and the side of the study.*

**Keywords:** *popliteal artery, knee arteries, diameter.*

**Введение.** Знание вариантов анатомии, топографии и морфометрических характеристик подколенной артерии и её ветвей важно для оценки состояния артериального русла коленного сустава и прогнозирования различных патологий, например, атеросклероза артерий нижних конечностей (окклюзионно-стенотического поражения).

**Цель** исследования – установить варианты анатомии и морфометрические характеристики подколенной артерии и ее ветвей у взрослого человека.

**Материалы и методы.** Макромикроскопически и статистически изучены варианты топографии, анатомии и морфометрических характеристик подколенной артерии (наружный диаметр, длина) и ее ветвей (диаметр) на 12-ти препаратах правых и левых нижних конечностей паспортизированных трупов взрослого человека обоего пола (табл. 1) из морга кафедры нормальной анатомии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет».

Таблица 1.  
Количество исследуемого материала

Материал исследования	Количество
Нижние конечности мужчины	6
Нижние конечности женщины	6
Левые нижние конечности	8

Правые нижние конечности	4
Всего	12

**Результаты и их обсуждение.** В ходе исследования установлены морфометрические показатели подколенной артерии (ПА) у взрослого человека в верхней, средней и нижней ее третях (таблица 2).

Таблица 2

Морфометрические показатели подколенной артерии

Уровень измерения	Средний диаметр ПА, мм
Верхняя часть ПА	5,6 (4.9 – 8.0)
Средняя часть ПА	6,8 (5.1 – 8.2)
Нижняя часть ПА	6,7 (5.3 – 8.2)

Установлено, что наибольший диаметр подколенная артерия взрослого человека имеет в средней трети (6,8 мм), средняя длина равна 93 (83-105) мм (в пределах подколенной ямки).

При анализе количества ветвей, отходящих от подколенной артерии, выявлено, что от верхней, средней и нижней ее третей отходит по 1-3 ветви. Анализ морфометрических данных показал, что наибольший средний диаметр имеет средняя коленная артерия (2,9 мм) и верхняя медиальная коленная артерия (2,84 мм), а наименьший – нижняя латеральная коленная артерия – 2 мм (табл. 3).

Таблица 3

Морфометрические показатели ветвей ПА

Название артерии	Средний диаметр артерии, мм
Верхняя медиальная коленная артерия	2,84 (3 – 4)
Верхняя латеральная коленная артерия	2,25 (2 – 3)
Средняя коленная артерия	2,9 (2 – 4)
Нижняя медиальная коленная артерия	2,5 (2 – 3)
Нижняя латеральная коленная артерия	2 (1,5 – 4)

При установлении особенностей топографии ветвей подколенных артерий выявлено, что наибольший угол ответвления от ПА имеют нижние коленные артерии – 124°, а наименьший – верхние коленные артерии (табл. 4).

Таблица 4

Величина угла ответвления коленных артерий от ствола ПА

Расположение измеряемого угла	Угол, °
Между верхними коленными артериями и ПА	82,5 (40 – 150)
Между средними коленными артериями и ПА	107 (60 – 140)
Между нижними коленными артериями и ПА	124 (110 – 150)

Анализируя варианты топографии средней коленной артерии, было установлено, что она может отходить не только от основного ствола подколенной артерии. Варианты ее начала были соотнесены с классификацией Sh. Shahid и др. (2015 г.) [1] (табл. 5).

Таблица 5  
Типы ветвления подколенной артерии [1]

Тип	Описание происхождения средней коленной артерии
1	Прямо из ПА
2a	Общий ствол с верхней медиальной коленной артерией
2b	Общий ствол с верхней латеральной коленной артерией
2с	Общий ствол с верхней медиальной и латеральной коленными артериями
3a	Общий ствол с нижней медиальной коленной артерией
3b	Общий ствол с нижней латеральной коленной артерией
3с	Общий ствол с нижней медиальной и латеральной коленными артериями
4	Множественные стволы средней коленной артерии

В результате анализа полученных данных установлены только 5 основных типов ветвления коленных артерий: 1, 2b, 2с, 3с, 4 в соответствии с классификацией Sh. Shahid и др., что, вероятно, связано с обособлением отдельных артерий и объединением их в общие стволы. Установленные типы были распределены в зависимости от пола взрослого человека и стороны исследования (табл. 6).

Таблица 6  
Классификация типов ветвления ветвей ПА в зависимости от пола взрослого человека и стороны исследования

Пол, сторона исследования	Тип 1	Тип 2b	Тип 2с	Тип 3с	Тип 4
	Количество случаев				
Нижние конечности мужчин	1	2	0	1	2
Нижние конечности женщин	3	1	1	1	0
Левые конечности	2	2	1	2	1
Правые конечности	2	1	0	0	1

Исходя из таблицы 6 чаще всего встречается Тип 1, при котором средняя коленная артерия начинается от основного ствола подколенной артерии, чуть реже – Тип 2b, когда средняя коленная артерия отходит общим стволом с верхней медиальной коленной артерией, еще реже Тип 3с, при котором средняя коленная артерия отходит общим стволом с нижней медиальной и латеральной коленными артериями и крайне редко Тип 4 (множественные стволы средней коленной артерии) и Тип 2с (отходит общим стволом с верхней медиальной и латеральной коленными артериями). Установлено, что среди женщин наиболее часто встречается тип 1, а среди мужчин – тип 2b и 4.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что наибольший диаметр подколенной артерии имеет в средней трети (6,8 мм); от

верхней, средней и нижней частей подколенной артерии отходит от 1-ой до 3-х ветвей; наибольший диаметр имеет средняя коленная артерия (2,9 (2 – 4) мм), чуть меньше – верхняя медиальная коленная артерия (2,84 (2,5 – 4) мм), а наименьший диаметр – нижняя латеральная коленная артерия (2 (1,5 – 4) мм). Половые различия наблюдаются со стороны средней коленной артерии в зависимости от ее начала. Для левых нижних конечностей чаще характерен тип 1, 2b, 3с, для правых – тип 1 (по Sh. Shahid и др.).

### **Литература**

1. A cadaveric study of the branching pattern and diameter of the genicular arteries: a focus on the middle genicular artery / Sh. Shahid, N. Saghir, O. Cawley, Sh. Saujani. – 2015. – P.8.



*В.А. Манулик, Н.С. Шумин, Н.В. Синельникова*

## СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ, КОТОРЫМИ МОЖЕМ ГОРДИТЬСЯ

*УО «Белорусский государственный медицинский университет»,  
г. Минск, Беларусь*

*На основе архивных источников представлены сведения об участии преподавателей и выпускников Белорусского/Минского медицинского института в борьбе с немецко-фашистскими захватчиками. Особое внимание уделено способам оказания медицинской помощи в партизанских формированиях в годы Великой Отечественной войны и их трансляции на съезде врачей партизан Беларуси.*

**Ключевые слова:** преподаватели БГМУ/МГМИ, Великая Отечественная война, военная медицина, партизанская медицина, история медицины Беларуси

*V.A. Manulik, N.S. Shumin, N.V. Sinelnikova*

## PAGES OF HISTORY WE CAN BE PROUD OF

*Based on archival sources, information is presented on the participation of teachers and graduates of the Belarusian/Minsk Medical Institute in the fight against the Nazi invaders. Particular attention is paid to the methods of providing medical care in partisan formations during the Great Patriotic War and their broadcast at the congress of doctors of the partisans of Belarus.*

**Keywords:** professors of BSMU/MSMI, Great Patriotic War, military medicine, partisan medicine, history of medicine in Belarus

Восемьдесят лет отделяют нас от того дня, когда измученная войной белорусская земля была освобождена от немецко-фашистских захватчиков, а буквально через десять месяцев весь мир узнал о победе Советского Союза и членов антигитлеровской коалиции над фашистской Германией и ее союзниками. На протяжении долгого времени многочисленные примеры героической борьбы наших соотечественников на фронте и в тылу, их верность и преданность служению Отечеству были и остаются гордостью белорусского народа.

Неоценимый вклад в победу над врагом внесли медицинские работники Беларуси, в том числе преподаватели и выпускники Минского государственного медицинского института. Они добровольцами уходили на фронт, участвовали в возведении оборонительных сооружений, создавали боевые группы по борьбе с диверсантами. Свыше 70 человек из числа профессорско-преподавательского состава и около 3000 выпускников института сражались с врагом, выполняли свой профессиональный долг на фронте и на оккупированной территории. Часто жертвуя собой, они спасали жизни раненых и больных. Некоторые из них пали смертью храбрых, были замучены захватчиками или пропали без вести.

Чтобы представить масштаб подвига советских, в том числе белорусских медиков, достаточно сказать, что за четыре года войны они вернули в строй 17 миллионов раненых и больных, или три Красные армии

того времени. Эти усилия не остались незамеченными, Родина высоко оценила подвиги врачей, фельдшеров, медицинских сестер, всех тех, кто сражался за жизни и здоровье бойцов. Всего в ходе Великой отечественной войны орденами и медалями были награждены свыше 115 тысяч военных медиков. В их числе и наши коллеги, преподаватели Минского медицинского института: 5 человек стали кавалерами ордена Ленина; 18 – ордена Отечественной войны I степени; 61 – ордена Отечественной войны II степени; 18 – ордена Красного Знамени, 5 – ордена Трудового Красного Знамени; 132 – ордена Красной Звезды, 9 – ордена «Знак Почета», 1 – ордена Славы II степени, 4 – ордена Славы III степени; 24 человека награждены медалью «За отвагу», 66 – «За боевые заслуги», 4 – «За трудовую доблесть», 3 – «За трудовое отличие», 21 – «Партизану Отечественной войны» I степени, 17 – «Партизану Отечественной войны» II степени, 20 – «За оборону Ленинграда», 21 – «За оборону Москвы», 1 – «За оборону Одессы», 22 – «За оборону Сталинграда», 3 – «За оборону Киева», 10 – «За оборону Кавказа», 6 – «За оборону Советского Заполярья», 19 – «За победу над Японией», 25 – «За взятие Берлина», 6 – «За взятие Будапешта», 28 – «За взятие Кёнигсберга», 2 – «За взятие Вены», 18 – «За освобождение Варшавы», 8 – «За освобождение Праги», более 41 – «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.», 8 человек награждены орденами и медалями иностранных государств. Высшей степени отличия – званием «Герой Советского Союза» – посмертно удостоен профессор кафедры акушерства и гинекологии Евгений Владимирович Клумов.

Значительную группу ветеранов Великой Отечественной войны – преподавателей МГМИ составляли врачи и средний медицинский персонал партизанских отрядов и соединений Беларуси. Для многих из них в подобная работа была в новинку, так как впервые в полевых условиях довелось столкнуться с тяжелейшими операциями, которые ранее проводились только в клинике. Зачастую приходилось работать в экстремальных условиях, проявляя при этом изобретательность, смелость и решительность. Да и по своему масштабу создание и функционирование партизанской медико-санитарной службы на оккупированной территории было беспрецедентным случаем. Впервые в истории Отечественной военной медицины организованно оформилась и была успешно реализована не только система медицинского обеспечения партизанских формирований, но и методика оказания лечебно-профилактической помощи партизанам и мирному населению.

По окончании войны, 12-14 мая 1945 г. в Минске был проведен съезд врачей-партизан Беларуси, делегатами которого были выпускники и преподаватели МГМИ. На нем было представлено 27 докладов, отражающих необычную и сложную работу в условиях оккупации, а также подведены итоги деятельности медико-санитарной службы в целом.



Фото1. Коллектив санитарного отдела Белорусского штаба партизанского движения. В первом ряду слева направо: начальник отдела И. А. Инсаров, И. И. Адашкевич. Во втором ряду слева направо: П. А. Козловский, А. Н. Косенков (1945 г.).

Копия из фондов Музея истории БГМУ.

В своем докладе начальник санитарного отдела Белорусского штаба партизанского движения, выпускник медицинского факультета БГУ (1927) Инсаров И. А. привел образцы исключительной отваги, бесстрашия и умения сражаться за жизнь и здоровье раненых. По словам ведущего хирурга бригады «Разгром» Н.Г. Юзбашева, обстановка и условия, в которых им приходилось выполнять свой профессиональный долг были «исключительными и чрезвычайными». Невзирая на это, медики находили выход из сложных ситуаций, тем самым обеспечивали реальную возможность оказания медицинской помощи в любой обстановке. Как отмечала в своем докладе начальник санслужбы партизанской бригады им. В. И. Чапаева, доц. кафедры нормальной анатомии Н. А. Журавская «уже сам факт наличия медицинских работников в отряде и возможность получать помощь в любой обстановке – имели чрезвычайное значение для укрепления боевого духа партизан».



Фото2. Журавская Н. А., доцент кафедры нормальной анатомии БГМИ (1932-1941).  
Копия из фондов Музея истории медицины Беларуси (МИМБ).

В подтверждение одного из положений военно-полевой хирургии, сформулированного Н.И. Пироговым: «не медицина, а администрация играет главную роль в деле помощи раненым и больным на театре войны», Н. А. Журавская поделилась опытом обучения личного состава само- и взаимопомощи, практикой подготовки санинструкторов и медицинских сестер в отрядах и бригадах.



Фото3. Делегаты съезда врачей-партизан Беларуси. В первом ряду в центре Ю. М. Тайц. Минск, 12 мая 1945 г. Копия из фондов МИМБ

Начальник санслужбы Лидского партизанского соединения, выпускник медицинского факультета БГУ (1929), доктор Ю. М. Тайц представил собственный опыт выполнения ампутации конечностей в партизанских условиях. Эти жизненно важные операции нередко проводились в тяжелейших условиях: не хватало хирургических инструментов, стерильного материала, анестетиков и др. В подтверждение этого он привел случай перевязки плечевой артерии в землянке при свете «коптилки» благодаря которому ему удалось сохранить жизнь раненому.



Фото 4. Рыдлевский Д. С., доцент кафедры нормальной анатомии МГМИ (1948–1977). Копия из фондов Музея истории БГМУ.

Начальник госпиталя партизанской бригады «Штурмовая», доцент кафедры нормальной анатомии Д. С. Рыдлевский и главный врач Драгичинской райбольницы Д. М. Цыринян представляли доклад «Первичная обработка раненых при огнестрельных ранениях». Авторы применяли дифференцированную тактику диагностики и лечения сквозных и слепых ранений. Такой подход позволил им, даже в условиях дефицита перевязочных средств и антисептиков добиваться практически полного выздоровления раненых. Стационарное лечение и обеспечение раненых спецпитанием ускоряли процесс заживления ран.

В завершении еще раз хочется отметить, что преподаватели и выпускники Минского государственного медицинского института с честью выдержали все испытания военного времени. Они достойно выполняли свой профессиональный долг, невзирая на ужасы войны, оставались олицетворением гуманизма, мужества и самоотверженности. Умирали, но сохраняли верность своему народу, своим профессиональным принципам, своим пациентам.

К 80-летию освобождения Беларуси от немецко-фашистских захватчиков коллективом авторов подготовлено справочно-биографическое издание «А память бессмертна...», в котором содержатся сведения о 262 ветеранах Великой Отечественной войны из числа профессорско-преподавательского состава МГМИ. В нем, читатель сможет узнать не только о подвигах наших коллег, но и познакомиться с наградными листами и воспоминаниями, опубликованными в периодической печати. Здесь же можно увидеть редкие документы и фотографии, являющиеся немymi свидетелями тех исключительно сложных условий, в которых им пришлось жить и бороться.

### Литература

1. Документы об организации и проведении конференции врачей партизанских формирований Белоруссии // Национальный архив республики Беларусь. – Ф. 1450. Оп. 2. Д. 858. Л. 53-56, 126-129 об., 139-141.
2. Инсаров, И. А. Организация и деятельность медицинской службы в партизанских соединениях Белоруссии в годы Великой Отечественной войны дис. ... канд. мед. наук / И. А. Инсаров. – Минск, 1947. – 131 л.
3. Косач, А. К. Съезд врачей партизанских отрядов Белоруссии / А. К. Косач // Здравоохранение Белоруссии. – 1985. – № 5. – С. 5-8.
4. Партизаны Беларуси [Электронный ресурс] : проект изд. дома «Беларусь сегодня» и Нац. арх. Респ. Беларусь. – Режим доступа: <https://partizany.by/>. – Дата доступа: 29.05.2024.
5. Тищенко, Е. М. Здравоохранение Белоруссии в годы Великой Отечественной войны : монография / Е. М. Тищенко. – Гродно, 2009. – 193 с.
6. Шишко, Е. И. Минский ордена Трудового Красного Знамени государственный медицинский университет (К 70-летию) / Е. И. Шишко, А. А. Ключарев, А. И. Кубарко. – Минск: Вышэйшая школа, 1991. – 189 с.

А.А. Мамедов<sup>1</sup>, В.Н. Николенко<sup>2</sup>, Ю.В. Стебелева<sup>2</sup>, А.А. Либенсон<sup>2</sup>

## ПРОГНОСТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЯ ШИРИНЫ РАСЩЕЛИНЫ НЁБА ДЛЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ НЁБНО- ГЛОТОЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

<sup>1</sup>ГБУЗ «ДГКБ №9 им. Г.Н. Сперанского» ДЗМ  
г. Москва, Россия

<sup>2</sup>ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский  
университет им. И.М. Сеченова» (Сеченовский Университет),  
г. Москва, Россия

*В данном исследовании проводился анализ речи детей спустя 1 год после проведения уранопластики. Перед проведением уранопластики мы измеряли ширину расщелины нёба. Операции были проведены по методикам Ад.А. Мамедова (1995). При статистическом анализе результатов исследования речи 20 детей после уранопластики, проведенной в возрасте от 5 месяцев до 2,5 лет, было выявлено, что на речь детей оказывает влияние первоначальная ширина расщелины нёба, в то время как такие параметры, как возраст ребенка на момент операции, тип расщелины (полная/частичная) не имеют статистически значимого влияния на результат речи детей.*

**Ключевые слова:** расщелина нёба, нёбно-глоточная недостаточность, уранопластика.

*Ad.A. Mamedov, V.N. Nikolenko, J.V. Stebeleva, A.A. Libenson*

## PROGNOSTIC SIGNIFICANCE OF CLEFT PALATE WIDTH MEASUREMENTS FOR THE PREVENTION OF VELOPHARYNGEAL INSUFFICIENCY

*This study examined the speech of children 1 year after palatoplasty. Before the operation, the width of the cleft palate was measured. The operations were performed according to the methods of Ad.A. Mamedov (1995). In a statistical analysis of the speech results of 20 children after palatoplasty performed at the ages of 3 months to 2.5 years, it was revealed that the children's speech is influenced by the initial width of the cleft palate, while the age of the child at the time of surgery and the type of cleft don't have a statistically significant effect on the speech outcomes.*

**Keywords:** Cleft Palate, Velopharyngeal insufficiency, palatoplasty.

**Актуальность.** Во всех существующих классификациях расщелины нёба степень тяжести патологии оценивается на основании длины дефекта, не существует классификации, в которой была бы учтена ширина расщелины. Однако даже в пределах одной категории (полная, частичная расщелина нёба) ширина дефекта может быть различной. На первый взгляд кажется очевидным, что у пациентов с более широкой расщелиной нёба оперативное вмешательство будет технически сложнее, что повлияет на результат речи. С другой стороны, общеизвестно, что на результат речи влияет смыкание небно-глоточного кольца, которое, в свою очередь, зависит от длины воссозданного

в результате операции мягкого нёба, его функциональной возможности соприкоснуться с задней стенкой глотки [1], а ширина расщелины нёба до операции все же не является столь важным фактором. Таким образом, вопрос о важности измерения ширины расщелины нёба является дискуссионным.

**Материалы и методы.** В исследовании приняли участие 20 детей в возрасте от 5 мес. до 2 лет 6 мес., в дальнейшем 4 детей были исключены из исследования в связи с невозможностью проведения оценки вследствие задержки их речевого развития. Все дети были оперированы по поводу расщелины нёба по методике Ад.А. Мамедова (1995) [1], мышцы мягкого нёба (*m. Palatopharyngeus*, *m. Levator veli palatine*, *m. Tensor veli palatine*) выделялись в пределах мягкого неба, а их дистальные концы отсепааровывались от патологического места прикрепления – заднего края горизонтальной небной пластики и ушивались между собой. Всем детям было проведено измерение ширины расщелины нёба непосредственно в полости рта перед оперативным вмешательством в точках на границе твердого и мягкого нёба, таким образом определялось 3 группы детей: с шириной расщелины нёба до 10 мм, от 10 до 20 мм, более 20 мм. Спустя год после операции всем детям проводился осмотр челюстно-лицевым хирургом и оценка речи логопедом, а также эндоскопическое исследование нёбно-глоточного кольца. Во всех случаях оценка речи проводилась одним логопедом в соответствии с новой запатентованной методикой, дистанционно [2]. В расчетах было использовано следующее программное обеспечение: для оценки структуры групп, сравнения групп по категориальным признакам с помощью точного критерия Фишера-Фримана-Холтона использовано ПО IBM SPSS Statistics, версия 27, для построения графиков доверительных интервалов для долей использовано ПО RAST 4.07b, для оценки наблюдаемой мощности, необходимой численности групп использована компьютерная программа G Power 3.1.9.7. Оценка взаимосвязи категориальных признаков выполняется с помощью точного критерия Фишера – Фримана – Холтона для таблиц сопряженности размера  $r \times c$ . Для статистически значимой взаимосвязи приводится также  $V$  - коэффициент сопряженности Крамера, характеризующий силу связи.

**Результаты исследования. Анатомия нёба в норме и при расщелине нёба.** В норме мышцы мягкого неба прикрепляются к срединному небному шву, который при патологии отсутствует, поэтому мышцы имеют патологические точки прикрепления, что замедляет функционирование мышц и ведет к их атрофии. При расщелине нёба нёбно-глоточная мышца прикрепляется к заднему краю твердого неба, некоторые пучки проходят дальше вдоль края расщелины, образуя вместе с *M.levator veli palatinae* так называемую расщепленную мышцу *Veau* [1,3]. *M. Levator veli palatinae* движется не назад и вверх, как при нормальном нёбе, а латерально вперед и вверх. Таким образом, половины неба отводятся в стороны, а не кзади. При сокращении мышцы *Veau* она принимает X-образную форму; и именно этот факт считается чрезвычайно важным при устранении расщелины нёба, т.к. за

счет ножничного движения мышцы происходит деформация мягких тканей. Мышцу Veau необходимо освободить от слизистой полости рта и от задней носовой ости, в противном случае будет сохраняться неправильная функция, как было описано ранее. Отслойка патологического прикрепления мышц от ротовой слизистой и от края расщелины в области задней носовой ости и образование единого мышечного слинга мягкого неба является основной задачей операции при устранении расщелины нёба [1,3,4]. Во всех случаях мы использовали одноэтапные методики устранения расщелины нёба по Мамедову А.А. (1995): при помощи опрокинутого лоскута (при частичной расщелине нёба, шириной дефекта нёба до 10 мм), опрокинутого лоскута и одного слизисто-надкостничного лоскута, перемещенного по плоскости (при частичной расщелине нёба, шириной дефекта нёба от 10 мм до 20 мм), двух слизисто-надкостничных лоскутов, перемещенных по плоскости (при частичной расщелине нёба, шириной дефекта нёба от 20 мм, при полной расщелине нёба). Дизайн лоскута зависит от протяженности и ширины дефекта, в случае возникновения технических трудностей ввиду недостатка пластического материала, или при обнаружении скрытой расщелины твердого нёба техники возможно преобразовывать.

**Оценка местного статуса и результатов речи.** При оценке местного статуса у 3 пациентов из 20 (15%) определялись послеоперационные дефекты различной формы и локализации.

При анализе речи детей было выявлено, что результаты оценки речи детей, имеющих частичную расщелину нёба, оперированных в возрасте до 6 месяцев, являлись хорошими, средний балл в данной группе составил 10 (удовлетворительно). Более оптимальные результаты (среднее значение 5,8 баллов – близко к хорошо) показали дети, оперированные в возрасте от 6 до 12 месяцев жизни, несмотря на наличие полной расщелины, что на наш взгляд является интересным выявлением. По нашему мнению, наилучший результат речи в этой группе связан с их соматической зрелостью на момент проведения вмешательства, а также с тем, что возникновение речи происходит именно в этом возрасте и «накладывается» на восстановленный в результате вмешательства артикуляционный аппарат. У детей, прооперированных после 12 месяцев (средний на момент вмешательства составил 1 год 8 месяцев) и имеющих полную расщелину нёба, средний балл оценки фонетического оформления речи составил 15,13, интерпретирован как «плохо». Мы связываем это с тем, что у этих детей речевой стереотип уже был сформирован к моменту вмешательства и после операции возникла необходимость переучивания, что всегда затруднительно и на это уходит больше времени.

При проведении статистического анализа данных было выявлено, что имеется взаимосвязь ширины расщелины и результата речи. На основании таблиц сопряженности рассчитаны точные критерии Фишера-Фримана-Холтона. При наличии статистически значимых различий подсчитан коэффициент сопряженности Крамера, характеризующий силу связи. Взаимосвязь типа расщелины и результата речи не является статистически



значимой. Взаимосвязь возраста и результата речи не является статистически значимой. Взаимосвязь ширины расщелины и результата речи статистически значима на уровне 0,05, Р-значение 0,015, коэффициент сопряженности V-Крамера 0,42. Р-значение 0,015 находится в так называемой серой зоне, от 0,05 до 0,005. Это говорит о том, что результат предварительный, требующий подтверждения на большей выборке. [5].

**Выводы и заключения.** Таким образом, мы считаем необходимым проведение измерения ширины расщелины нёба перед проведением оперативного вмешательства по вышеописанной методике. В пределах одного типа расщелины нёба ширина дефекта может варьировать. Мы выявили, что данная информация является прогностической с точки зрения фактора возникновения нёбно-глочной недостаточности. Рекомендуем измерять и вносить информацию о ширине расщелины нёба в медицинскую документацию пациентов, находящимся на стационарном лечении отделения челюстно-лицевой хирургии для планирования операции и прогнозирования ее результатов.

#### **Литература:**

1. Супиев, Т.К., Мамедов Ад.А., Негаметзянов Н.Г. Врожденная расщелина верхней губы и неба (этиология, патогенез, вопросы медико-социальной реабилитации) — Алматы, 2013. — 496 с.
2. Способ оценки фонетического оформления речи [Текст] : пат. 2 771 737, МПК G09B 19/00(2006.01) / авторы и заявители Обухова Н.В., Мамедов А.А. ; патентообладатели Филатова И.А., Обухова Н.В. Способ оценки фонетического оформления речи: пат. 2021118865 / Обухова Нина Владимировна, Мамедов Адиль Аскерович, Блохина Светлана Ивановна, Волков Юрий Олегович, Мазурина Лина Адилевна, Паршикова Светлана Александровна, Рогожина Юлия Сергеевна, Стебелева Юлия Валерьевна, Филатова Ирина Александровна - № G09B 19/00 – заявл. 29.06.2021 ; опубли. 11.05.2022. – 12 с.
3. Fara, M. Abnormal anatomy of the muscles of palatopharyngeal closure in cleft palates / M. Fara, J. Dvorak // *Plast. Reconstr. Surg.* – 1970. – No. 46. – Pp. 488–497.
4. Kriens, O. Anatomische Untersuchungen am gespaltenen weichen Gaumen / O. Kriens // *Chirurgia Plastica.* – 1967. – No. 4. – P.14.
5. Мамедов, Ад.А. Оценка результатов исследования речи детей после уранопластики / Ад.А. Мамедов, А.Ю. Ивойлов, О.В. Гончарова, Н.В. Обухова, Ю.В. Стебелева, В.В. Яновский, С.А. Паршикова // *Вопросы практической педиатрии.* – 2022. – № 17(2). – С. 47-54.

Ю.М. Мельниченко, И.В. Мащенко

## ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ И ПНЕВМАТИЗАЦИИ ТЕЛА КЛИНОВИДНОЙ КОСТИ

УО «Белорусский государственный медицинский университет»,  
г. Минск, Беларусь

*В статье рассмотрены особенности развития клиновидной кости и пневматизации ее тела. Развитие большей части клиновидной кости происходит путем эндохондрального окостенения. Описаны хрящевые закладки отдельных частей кости, центры окостенения и сроки их появления. Проиллюстрированы варианты, а также установлены возможные механизмы пневматизации тела клиновидной кости по отношению к стенкам турецкого седла. Показано, что значительная вариабельность размеров пазухи обусловлена особенностями развития клиновидной кости.*

**Ключевые слова:** клиновидная кость, пазуха клиновидной кости, развитие, оссификация, пневматизация.

Y.M. Melnichenko, I.V. Mashchanka

## FEATURES OF DEVELOPMENT AND PNEUMATIZATION OF THE BODY OF THE SPHENOID

*The article describes the features of the development of the sphenoid bone and pneumatization of its body. The sphenoid bone develops mostly through endochondral ossification. The cartilaginous precursors of the bone, the centers of ossification and the timing of their appearance are described. The types of sphenoid sinus in relation to the walls of the sella turcica are illustrated, and possible mechanisms of pneumatization of the body of the sphenoid bone are established. It has been shown that significant variability of sphenoid sinus caused by the peculiarities of sphenoid development.*

**Keywords:** sphenoid bone, sphenoid sinus, development, ossification, pneumatization.

**Введение.** Клиновидная кость находится в средней части основания черепа. Состоит из тела, больших и малых крыльев, а также крыловидных отростков.

Клиновидная пазуха – это парная полость в теле клиновидной кости, разделенная костной перегородкой, располагающейся чаще всего асимметрично. Пазухи (левая и правая) дренируются в верхний носовой ход через клиновидно-решетчатое углубление.

Над пазухой находится турецкое седло и зрительный перекрест, под ней – носовая часть глотки. Воздухоносная полость может распространяться в передние наклоненные отростки, задние наклоненные отростки и спинку турецкого седла, большие крылья клиновидной кости и крыловидные отростки.

**Цель:** проиллюстрировать варианты пневматизации тела клиновидной кости и обсудить возможные механизмы этого процесса.

Источником развития клиновидной кости в эмбриогенезе является мезенхима головы, происходящая из нервного гребня и параксиальной мезодермы. В эмбриональном периоде внутриутробного развития из нее образуются парные гипофизарный (син. постсфеноид, базисфеноид, хрящ клиновидного тела), прехордальный (пресфеноид), глазнично-клиновидный и крыло-клиновидный хрящи [1]. Парахордальный хрящ (син. базилярная пластинка) формируется вокруг хорды и участвует в образовании базилярной части затылочной кости. Головной конец хорды продолжается в гипофизарном хряще и заканчивается в области спинки хрящевой закладки турецкого седла. Гипофизарный хрящ участвует в формировании большей части тела клиновидной кости кзади от бугорка седла до базилярной части затылочной кости. Прехордальный хрящ является предшественником переднего отдела тела клиновидной кости (до уровня бугорка турецкого седла), глазнично-крыловидные хрящи – малых крыльев, а крыло-клиновидные хрящи – большей части больших крыльев клиновидной кости и латеральных пластинок крыловидных отростков. Таким образом, клиновидная кость образуется преимущественно в результате эндохондрального окостенения, и только медиальные пластинки крыловидных отростков и часть больших крыльев – путем прямого остеогенеза.

Процесс эндохондрального окостенения основания черепа начинается на 12-й неделе развития, когда появляется центр оссификации в базилярной пластинке. По четыре центра окостенения обнаруживаются в постсфеноиде и пресфеноиде на 14-й и 18-й неделях эмбриогенеза соответственно. Центры оссификации пресфеноида и постсфеноида разделены межклиновидным синхондрозом (находится на уровне бугорка турецкого седла и ориентируется поперек тела клиновидной кости), постсфеноида и базилярной части формирующейся затылочной кости – клиновидно-затылочным синхондрозом [1]. По одному центру оссификации появляется в малых и больших крыльях на 16-й и 15-й неделях эмбриогенеза соответственно.

Клиновидная пазуха начинает развиваться еще на 3-м месяце развития [2], когда слизистая оболочка полости носа внедряется в куполообразные выпячивания задней стенки хрящевой капсулы носа. На 5-м месяце внутриутробного развития начинается их окостенение, в результате чего образуются клиновидные раковины (бертиниевы косточки), которые на 1-3 году жизни срастаются с передней частью тела клиновидной кости, формируя клиновидный клюв. Charsoula et al. [3] обнаружили воздушные полости в клиновидных раковинах у детей в возрасте от 7 месяцев до 8 лет (средний возраст 2,5 года). Такой вариант пневматизации клиновидной кости, при котором воздушные полости обнаруживаются только внутри клиновидных раковин, называется конхальным (рис.1А). Этот термин впервые предложен Congdon в 1920 году. Пневматизация передней части тела клиновидной кости происходит в возрасте от 3 до 9 лет [3]. В клиновидной кости происходит конверсия красного костного мозга в желтый с последующей его инволюцией и возникновением воздушной полости, что сопровождается вращением в нее

слизистой оболочки [5]. Увеличение размеров пазухи продолжается в дорсальном направлении, доходя до межклиновидного синхондроза, расположенного в проекции передней стенки турецкого седла. Такой вариант пневматизации клиновидной кости называется преселлярным (рисунок 1Б). Межклиновидный синхондроз оссифицируется незадолго до или сразу после рождения [4], однако кость, образовавшаяся на месте его расположения, вначале является плотной и устойчивой к резорбции (узкая пластинка компактного вещества), что объясняет ограничение распространения воздушной полости передней стенкой турецкого седла до 7-9 лет жизни. Впоследствии пневматизация распространяется кзади и книзу до клиновидно-затылочного синхондроза, что соответствует селлярному или постселлярному типам пневматизации тела клиновидной кости (рис. 1 В-Е).

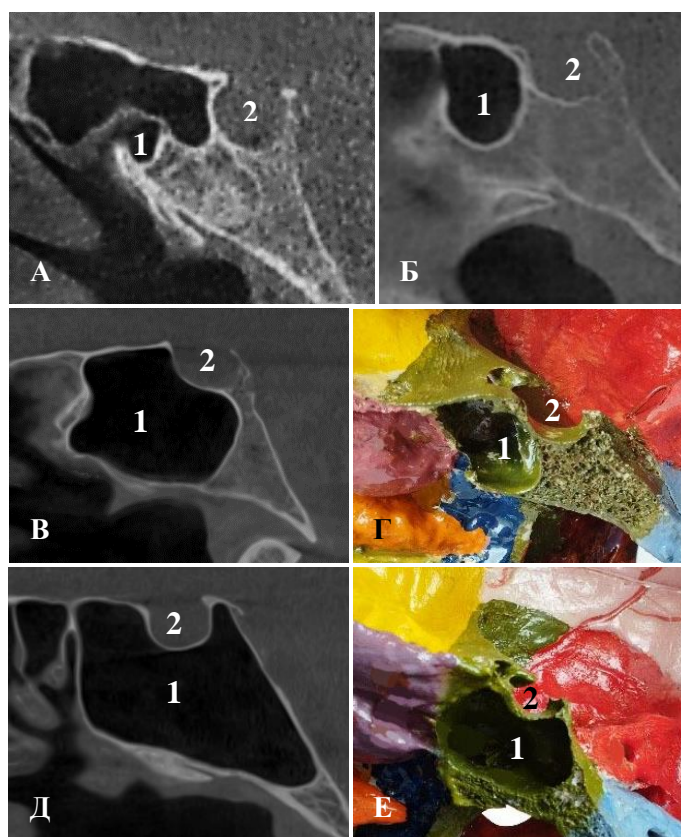


Рис.1. Типы клиновидной пазухи. А – конхальный тип, Б – преселлярный тип; В, Г – селлярный тип; Д, Е – постселлярный тип.

КЛКТ, сагиттальные сканы (А, Б, В, Д), анатомический препарат, сагиттальный распил черепа (Г, Е). 1 – пазуха клиновидной кости, 2 – турецкое седло.

**Результаты и выводы:** Клиновидно-затылочный синхондроз оссифицируется и преобразуется в синостоз по данным разных авторов в возрасте от 12 до 20 лет [3], что объясняет возможность дальнейшего распространения клиновидной пазухи в затылочную кость. Таким образом, постепенное распространение пазухи внутри или за пределами клиновидной

кости может быть связано с последовательной оссификацией синхондрозов основания черепа.

Увеличение размеров клиновидной пазухи тесно связано с развитием и ростом клиновидной кости. Учитывая наличие нескольких источников развития и механизмов образования костной ткани, клиновидная пазуха отличается от других околоносовых воздушных полостей значительной индивидуальной вариабельностью размеров и формы.

### **Литература**

1. Grzonkowska, M. Quantitative study of the ossification centers of the body of sphenoid bone in the human fetus / M. Grzonkowska, M. Baumgart, M. Szpinda // *Scientific Reports*. – 2024. – Vol. 14, № 1. – P. 13522.
2. Pediatric paranasal sinuses – Development, growth, pathology, & functional endoscopic sinus surgery / S. Lee [et al.] // *Clinical Anatomy*. – 2022. – Vol. 35, № 6. – P. 745–761.
3. Age-related CT appearance of sphenoid sinus in infants and children [Electronic resource] / A. Charsoula [et al.] // *ECR Poster*. 2011. – № C-1443. – Mode of access: <https://dx.doi.org/10.1594/ecr2011/C-1443>. – Date of access: 27.06.2024.
4. Cendekiawan, T. Relationships between cranial base synchondroses and craniofacial development: a review / T. Cendekiawan, R. W. Wong, A. B. M. Rabie // *The Open Anatomy Journal*. – 2010. – № 2. – P. 67–75.
5. Marrow conversion before pneumatization of the sphenoid sinus: assessment with MR imaging // S. Aoki [et al.] // *Radiology*. – 1989. – Vol. 172, № 2. – P. 373-375.

*А.О. Микулич, Д.В. Введенский, Н.В. Козакевич, А. Н. Крицкая*

## РАСПОЛОЖЕНИЕ КОРНЕЙ ПОЧЕЧНЫХ АРТЕРИЙ У ЛИЦ ЖЕНСКОГО ПОЛА ПО ОКРУЖНОСТИ СТЕНКИ БРЮШНОГО ОТДЕЛА АОРТЫ

*УО «Гомельский государственный медицинский университет»,  
г. Гомель, Беларусь*

*В статье представлены результаты исследования топографии корней почечных артерий у женщин.*

*Ключевые слова: анатомия человека, почечная артерия, корень артерии, топография*

*A.O. Mikulich, D.V. Vvedensky, N.V. Kozakevich, A.N. Kritskaya*

## LOCATION OF RENAL ARTERIES ROOTS IN FEMALES AROUND THE CIRCULUM OF THE ABDOMINAL AORTA TRUNK

*The article presents the results of a study of the topography of the roots of the renal arteries in women.*

*Keywords: human anatomy, renal artery, artery root, topography*

**Актуальность.** Изучение топографии почечных артерий имеет важное значение для практической медицины, так как накопленный материал позволяет более точно и быстро решать задачи диагностики и лечения [1]. Изучение топографии начального отдела почечной артерии является важной частью цельной картины топографии сосудов.

**Цель.** Исследовать расположение корней почечных артерий у лиц женского пола на стенке брюшного отдела аорты.

**Материалы и методы.** Использованы ангиограммы 31 женщин от 37 до 83 лет, полученные с помощью метода мультиспиральной компьютерной томографии с контрастным веществом на аппарате «Discovery» СТ 750. Материал для исследования взят в Республиканском научно-практическом центре радиационной медицины и экологии человека и Гомельском областном клиническом кардиологическом центре. Отобраны ангиограммы без видимой патологической деформации стенок сосудов (аневризм и стенозов). Обработка изображения и измерение параметров ангиограмм выполнялись с помощью программы «VidarDicomViewer 3.1».

Корень почечной артерии - часть сосуда от его начала до места завершения резкого сужения просвета [2].

За систему координат взято деление окружности поперечного среза аорты на четыре сектора. Сектор 1 соответствует участку стенки сосуда от 1° до 90°, сектор 2 - от 91° до 180°, сектор 3 - от 181° до 270° и сектор 4 - от 271°

до 360°. Линия - маркер сагиттальной плоскости проходит через середину остистого отростка поясничного позвонка (на уровне почечной артерии). Линия - маркер фронтальной плоскости расположена перпендикулярно сагиттальной. Точка их пересечения при измерении располагалась по центру просвета аорты (рисунок 1).

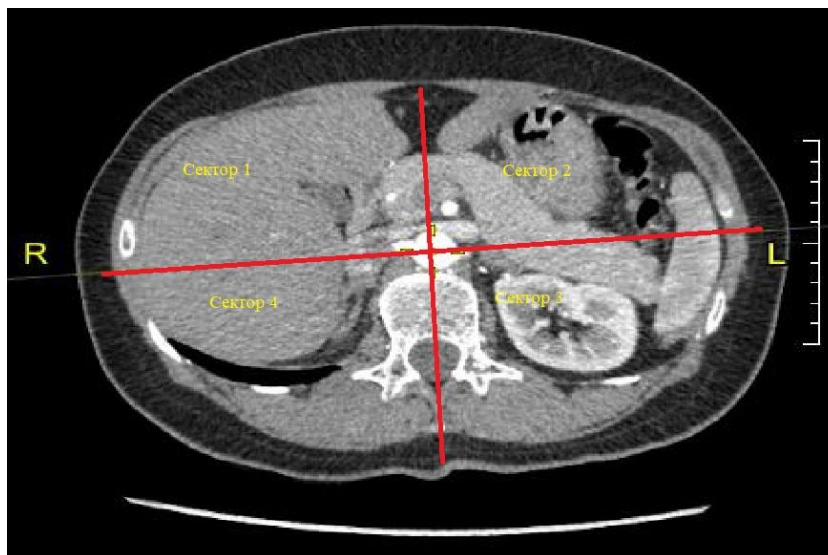


Рис.1. КТ-скан на уровне отхождения почечных артерий

**Результаты.** В ходе исследования получили данные, которые представили в таблице 1.

Таблица 1.

Количество случаев расположения корней почечных артерий на аорте у женщин

	Сектор 1	Сектор 2	Сектор 3	Сектор 2-3	Сектор 4 - 1
Правая почечная артерия	24	0	0	0	7
Левая почечная артерия	0	2	16	13	0

При анализе полученных данных видно, что для корня правой почечной артерии наиболее частая локализация - первый сектор окружности стенки брюшного отдела аорты (24 случая или 77,4%) и в 7 случаях или в 22,6% на границе между 4 и 1 секторами.

Корень левой почечной артерии в 16 случаях или в 51,6% располагался в секторе 3. Сектор 2 являлся местом локализации в 2 случаях (6,4%). В 13 случаях (42%) корень левой почечной артерии находился на границе между 2 и 3 секторами.

**Выводы.** Таким образом, у женщин место расположения корня левой почечной артерии на стенке брюшного отдела аорты более разнообразное (3 варианта локализации), чем правой (2 варианта расположения). Левая почечная артерия часто располагается на границе между вторым и третьим секторами.

### **Литература**

1. Колсанов, А.В., Иванова, В.Д., Чаплыгин С.С., Яремин Б.И., Назарян А.К., Юнусов Р.Р. Проблемы вариантной анатомии почечных артерий // БМИК. – 2017. – Т.7 №12. – С.1665-1657
2. Микулич, А. О. Корни почечных артерий у лиц женского пола по данным компьютерной томографии / А. О. Микулич, Д. В. Введенский, М. В. Лапич // Весенние анатомические чтения [Электронный ресурс] : сборник статей Респуб. научно-практич. конференции, 31 мая 2024 года / редкол.: Ф. Г. Гаджиева (отв. ред.), С. А. Сидорович ; Министерство здравоохранения Республики Беларусь, Учреждение образования "Гродненский государственный медицинский университет", Кафедра нормальной анатомии. – Гродно : ГрГМУ, 2024. – С. 128 – 131.



*Р.С. Минигазимов<sup>1</sup>, В.Ш. Ваганова<sup>1</sup>, Р.Т. Нигматуллин<sup>1</sup>, А.И. Савлуков<sup>2</sup>,  
А.М. Меньшиков<sup>1</sup>, М.Х. Зелеев<sup>1</sup>, И.Х. Буваев, Д.Ю. Рыбалко<sup>1</sup>*

## **ЭЛЕМЕНТЫ РЕЛЬЕФА ПОВЕРХНОСТИ СЕРОЗНЫХ ОБОЛОЧЕК, ПРИНЦИПЫ ЕЕ ОПИСАНИЯ**

*ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет»,  
г. Уфа, Россия*

*<sup>2</sup>УО ФПБ «Международный университет «МИТСО»»,  
г. Витебск, Беларусь*

*Рельеф интимальной поверхности серозных оболочек характеризуется наличием регулярной волнистости. Волнистость поверхности серозных оболочек (СО) связана с особенностями строения поверхностного волнистого коллагенового слоя (ПВКС) в их составе [1].*

*В доступной литературе отсутствуют данные о структурных взаимоотношениях в смежном ряду коллагеновых волокон (КВ), как и данные по изучению стереометрии волнистости внутренних оболочек.*

***Ключевые слова:** серозные оболочки, фиброархитектоника, брюшина, плевра, световая микроскопия.*

*R.S. Minigazimov, V.Sh. Vaganova, R.T. Nigmatullin, A.I. Savlukov,  
A.M. Menshikov, M.Kh. Zeleev, I.H. Buvaev, D.Yu. Rybalko*

## **ELEMENTS OF THE SURFACE RELIEF OF SEROUS MEMBRANES, PRINCIPLES OF ITS DESCRIPTION**

*The relief of the intimal surface of the serous membranes is characterized by the presence of regular waviness. The waviness of the surface of the serous membranes (SM) is associated with the structural features of the superficial wavy collagen layer (SWCL) in their composition [1].*

*In the available literature there is no data on the structural relationships in the adjacent row of collagen fibers (CF), as well as data on the study of the stereometry of the waviness of the internal membranes.*

***Key words:** serous membranes, fibroarchitecture, peritoneum, pleura, light microscopy*

**Целью** нашего исследования является разработка методологии описания волнистости внутренних биологических оболочек.

**Материалы и методы.** Исследование брюшины, плевры и перикарда проведено на секционных материалах 29-ти лиц женского и мужского пола в возрасте 25-45 лет без признаков сопутствующих заболеваний и поражений исследуемых структур. Морфология указанных оболочек изучена методами трехмерной световой микроскопии, суть которых заключается в придании светоотражательной способности КВ восстановлением импрегнированного в них нитрата серебра в металлическое состояние и микроскопии их при падающем отраженном освещении [2, 3].

**Результаты исследования.** Поверхностные и глубокие волокнистые слои СО имеют различное строение. КВ глубоких слоев консолидированы в

пучки, формирующих сетевидные конструкции. ПВКС представляет собой континуум упорядоченного одинарного, параллельного, тангенциально ориентированного ряда спиралевидных КВ. Он эластично связан с глубже лежащими волокнистыми слоями СО и, поэтому, обладает своей собственной волнистостью. Спирали смежных КВ являются конформными, то есть, имеют сходные параметры (длину шага, радиус кручения, неизменный угол спирализации), а контактные спиралы находятся в одинаковой фазе вращения, или же располагаются с небольшим постоянным продольным (фазовым) сдвигом. Регулярная синхронизированная спиралевидная волнистость КВ придает синусоидального профиля регулярную волнистость всему ПВС. Длина периода этой волнистости ( $\lambda_v$ ), при совпадении фаз вращения контактных спиралей, равна длине шага формирующих ее спиралей ( $\lambda_c$ ), то есть  $\lambda_v = \lambda_c$ . Амплитуда волнистости ( $h$ ) равняется диаметру спиралей ( $d$ ), то есть  $h = d$ , ( $d \approx 12-16$  мкм). При наличии относительного продольного сдвига контактных спиралей длина периода волнистости становится меньше длины шага спиралей. Для ориентировочных расчетов длина периода волнистости принята равной 40 мкм ( $\lambda_v = 40$  мкм).

ПВКС, как одинарный ряд КВ, представляется в виде тонкой волнистой пластинки толщиной около 2 мкм, соответствующих диаметру КВ. Рельеф ее обратной стороны является инвертированным зеркальным отражением рельефа интимальной поверхности. Рельеф ПВКС является геометрическим образом совокупной поверхности его КВ, которые, как материальный субстрат рельефа, изучается нами в плане их геометрических форм.

Волнистость ПВКС, как континуум регулярно чередующихся линейных возвышений и углублений (как непрерывная и бесконечная череда их в пределах замкнутых полостей) представлена нами тремя параметрам:

**Длина периода волнистости** – расстояние между смежными возвышениями или впадинами.

**Амплитуда волнистости** – превышение уровня возвышений над уровнем впадин.

**Средняя волновая линия** - линия уровня поверхности, делящая амплитуду волнистости пополам.

Но, параметры этой волнистости на протяжении СО постоянно меняются в пределах рамочных показателей (длиной волн  $\lambda_v = 40,86 \pm 1,37$  мкм, и высотой  $h = 15,45 \pm 0,85$  мкм). На ней исчезают имеющиеся или появляются дополнительные волнистости, изменяются их протяженности и направления, отдельные волнистости сливаются или расходятся. Для описания вышеуказанных особенностей рельефа волнистой плоскости, в ней, или на ее поверхности, нами выделены отдельные модули в виде статических волн. Эта условность позволяет описывать детали рельефа как отдельные волны с заимствованием общепринятой терминологии описания волн.

Постулируя положение, что волнистость ПВКС слагается из отдельных **статических волн**, для описания этих волн нами применены следующие термины:

**Волны** (статические волны) - регулярно чередующиеся ряды линейных впадин и гребней уровня поверхности. **Гребень волны** – часть волны, расположенная выше средней волновой линии. **Вершина волны** – самая высокая точка ее гребня. **Впадина волны** – часть волны между гребнями ниже средней волновой линии. **Подошва волны** – наиболее низкая точка ее впадины. **Средняя волновая линия** - линия уровня поверхности, делящая высоту волны пополам. **Длина волны** ( $\lambda_v$ ) – кратчайшее расстояние между двумя смежными волновыми вершинами или подошвами, между средними волновыми линиями. **Высота волны** ( $h_v$ ) – превышение уровня вершины волны над ее подошвой. **Регулярные волны** – группа волн с одинаковыми параметрами. **Нерегулярные волны** – группа волн, когда волны в образующихся из них группах отличаются между собой параметрами. **Фронт волны** – участок протяженности средней волновой линии (гребня волны). **Длина** (протяженность) **фронта волны** – расстояние по средней волновой линии (по гребню или впадине волны) между двумя оконечностями волны. **Азимут фронта волны** – ориентация линии фронта волны, угловое отклонение линии фронта волны от указанного (условного) нулевого направления – нулевого азимута ( $A=0^\circ$ ). **Угол фронта волны** – угол между линией фронта волны и осью вращения спиралей смежных КВ в составе этой волны. Величина его определяется положением фаз вращения элементарных участков винтовой линии контактных спиралей смежных КВ: при отсутствии фазового сдвига он равен  $90^\circ$ , при наличии такового он уменьшается пропорционально величине фазового сдвига. **Профили гребня и впадины волны** – части профиля волны, соответствующие ее гребню и впадине. Они обычно имеют одинаковую высоту, равную радиусу кручения спирали ( $r$ ) и одинаковую форму.

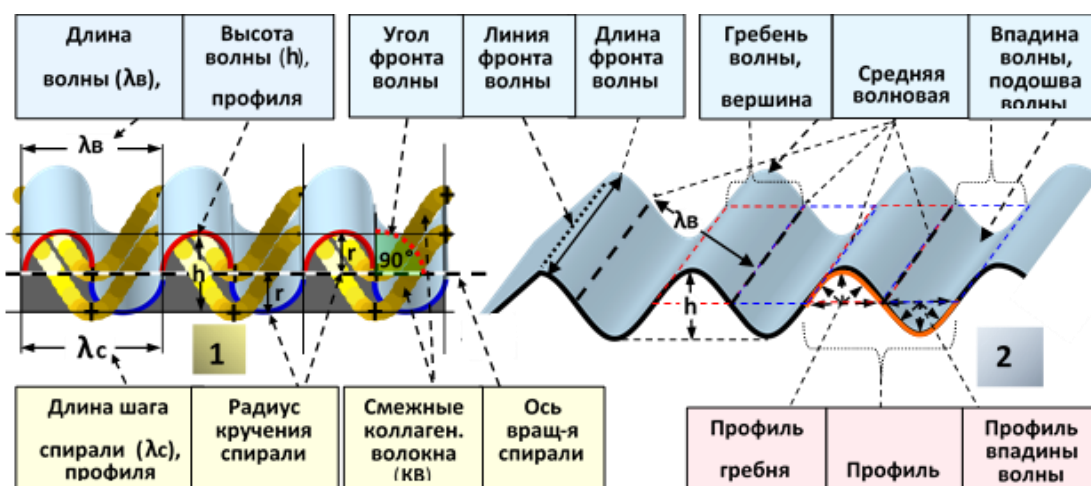


Рис. 1. Обозначение параметров волн поверхностного волнистого коллагенового слоя (ПВКС) серозных оболочек

1 – Графические модели профиля волнистой поверхности ПВКС и его КВ (сечение профиля проведено под прямым углом к линии фронта волн).

Рисунок приводится для сопоставления поверхностных и глубоких участков спиралей с положениями возвышений и впадин формируемой ими волны, положения средней волновой линии, длины волны и длины шагов спиралей, радиуса кручения спирали ( $r$ ) и высоты волн ( $h=2r$ ), угла фронта волн.

2 – Профиль синусоидальной волнистости ПВКС (сечение профиля проведено под косым углом к линии фронта волн).

Подобные волны с зеркально симметричными профилями гребней и впадин - *волны синусоидального профиля*. *Волны неравномерного* профиля - волны, у которых профили гребней и впадин при равной высоте имеют разную длину. *Оконечности волн* в виде фигур дивергенции и конвергенции волн (оконечности гребня или впадины волн) – участки появления или исчезновения волн по их фронту. *Фигуры дивергенции волн (ФДВ)* - фигуры расхождения волн - структурное преобразование одной волны в две смежные волны. *Фигура бифуркации волны* – структурное преобразование одной исходной волны в две волны на уровне вершины ее гребня. При этом, постепенно увеличивающаяся волновая впадина между гребнями новообразующейся и перманентной волны визуально воспринимается как деление на две волны гребня исходной волны. *Фигура новообразования волны* – разделение исходной волны на уровне подошвы ее впадины, как бифуркация ее подошвы. При этом постепенно возвышающийся из впадины гребень новой волны визуально воспринимается как новообразование волны. *Фигуры конвергенции волн (ФКВ)* – фигуры схождения волн, представляющие собой структурное преобразование двух смежных волн в одну волну. За исчезающую волну волн принята та, которая располагается со стороны сужения площади поверхности. Так как ФКВ в обратном направлении является ФДВ, в ней так же выделяются два равнозначных варианта, визуально воспринимающихся по-разному: *Фигура слияния волн* – схождение гребней двух смежных волн. Две волны постепенно преобразуются в одну на уровне гребней. *Фигура исчезновения волны* – слияние впадин двух смежных волн. Одна волна исчезает на уровне подошвы двух смежных волн.

**Заключение.** Постулируемое понятие «*статические волны*» позволяет выделить значимое число параметров волнистости биологических оболочек для ее описания. В том числе, описывать статические волны как модульные структуры с определяемыми контурами и площадью поверхности. Так же ввести расчетное понятие *волновой эквивалент площади поверхности*, как визуально определяемую площадь проекции статической волны на рельефе волнистой поверхности. То есть, волны, их структурная основа, при подобной трактовке этого понятия, представляют собой дискретные участки рельефа и площадь волнистой поверхности. Это позволяет определить направление изменений площади поверхности и параметры этих изменений на препарате. Рисунок рельефа волнистости является отражением последних прижизненных изменений поверхностей СО.

## **Литература**

1. Хирургическая анатомия живота / Под ред. чл.-кор. АМН СССР, проф. А. Н. Максименкова. — Ленинград: «Медицина», Ленингр. отд-ние, 1972 — 688 с.
2. Минигазимов, Р.С. Способ исследования рельефа поверхности гистологических препаратов // Патент на изобретение RU № 2270446 С1 от 20.02.2006. БИПМ №5. - С.469.
3. Минигазимов, Р.С., Вагапова В.Ш., Мухаметшина Г.Р. Способ исследования рельефообразующих структур биологических оболочек. // Патент на изобретение RU № 2413943 С1 от 10.03.2011. БИПМ №7. - С.357.

*В.А. Митин, П.Д. Корнева, А.А. Ленкова, Н.А. Трушель*

## **КОНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ АРТЕРИЙ ГОЛОВЫ И ШЕИ У ВЗРОСЛОГО ЧЕЛОВЕКА**

*УО «Белорусский государственный медицинский университет»,  
г. Минск, Беларусь*

*В статье представлены результаты морфометрического исследования крупных артерий шеи и головы в взрослых людей при разном краниотипе. В результате исследования установлены корреляционные взаимосвязи морфометрических показателей (диаметров, углов бифуркации (слияния)) парных артерий (внутренних сонных и позвоночных артерий). Показано, что угол слияния позвоночных артерий в базилярную артерию и угол разделения базилярной артерии на задние мозговые артерии обратно пропорциональны друг другу и черепному индексу.*

*Ключевые слова: внутренняя сонная артерия, позвоночная артерия, морфометрия.*

*V.A. Mitin, P.D. Korneva, A.A. Lenkova, N.A. Trushel*

## **CONSTITUTIONAL FEATURES OF THE ARTERIES OF THE HEAD AND NECK IN AN ADULT**

*The article presents the results of a morphometric study of the large arteries of the neck and head in adults with different craniotypes. As a result of the study, correlations between morphometric parameters (diameters, bifurcation (fusion) angles) of paired arteries (internal carotid and vertebral arteries) were established. It has been shown that the angle of fusion of the vertebral arteries into the basilar artery and the angle of division of the basilar artery into the posterior cerebral arteries are inversely proportional to each other and the cranial index.*

*Keywords: internal carotid artery, vertebral artery, morphometry.*

Исследование корреляционных взаимосвязей между диаметрами парных внутренних сонных и позвоночных артерий представляет интерес в связи с необходимостью обеспечения адекватного мозгового кровообращения [1-3]. Установление особенностей диаметров названных артерий у взрослых людей в зависимости от формы черепа может иметь значение для клиницистов, что и явилось целью настоящего исследования.

Материалом для исследования послужили КТ-снимки 30 человек (21 мужчина и 9 женщин), обратившихся в ГУ МНПЦ Хирургии и трансплантологии. Средний возраст выборки составил 63 года. Исследуемые не страдали болезнями соединительной ткани, некомпенсированной гипертензией. Для определения формы черепа рассчитывался черепной индекс по Шевкуненко. Согласно результатам, обнаружено 2 долихокрана, 6 мезокранов и 22 брахикрана. Для определения измерений углов бифуркации базилярной артерии на задние мозговые артерии и угла слияния позвоночных артерий в базилярную был введён индекс  $Y$ , представляющий соотношение этих углов.

Для статистической достоверности сосуды измерялись на одинаковых уровнях, выбранных на основании неподвижных костных структур черепа и шейного отдела позвоночного столба. Для базилярной артерии ориентиром стала середина ската (clivus), внутренние сонные артерии были измерены на 1 см выше пещеристой части, а позвоночные артерии - на уровне тела второго шейного позвонка.

В результате исследования установлены конституциональные особенности морфометрических показателей внутренних сонных у взрослого человека. Так, средний диаметр правой внутренней сонной артерии составил у долихокранов 5,68 мм, у мезокранов - 5,68 мм, у брахикранов - 5,38 мм. Наблюдается тенденция уменьшения диаметра артерии по мере увеличения черепного индекса.

Диаметр левой внутренней сонной артерии у долихокранов наименьший - 4,69 мм, у мезокранов и брахикранов больше: 5,51 мм и 5,16 мм соответственно.

В обоих случаях размеры внутренней сонной артерии у мезокранов наибольшие. Установлено, что размеры сосудов, при всех формах черепа взрослого человека, как правило, больше с правой стороны.

Диаметры базилярных артерий приблизительно равны при разном краниотипе. Среднее значение у долихокранов составило 4,15 мм, у мезокранов - 4,43 мм, а у брахикранов - 4,26 мм.

Статистически определена прямая зависимость между размером черепа и диаметром базилярной артерии ( $r=0,1$ ): чем больше размер черепа, тем крупнее по диаметру базилярная артерия.

Значения диаметров позвоночных артерий, следующие: справа у долихокранов составил 2,4 мм, у мезокранов - 3,4 мм, у брахикранов - 3,16 мм; слева у долихокранов равен 3,2 мм, у мезокранов - 3,5 мм, у брахикранов - 3,07 мм.

Диаметр позвоночных артерий оказался прямо пропорционален друг другу ( $r=0,29$ ), при этом диаметр правой позвоночной артерии больше при большей форме черепа, а диаметр левой позвоночной артерии меньше при большей форма черепа ( $r=0,26$  и  $r=-0,26$  соответственно).

На основании полученных значений индекса  $Y$  (отношения угла слияния позвоночных артерий в базилярную к углу разделения базилярной артерии на задние мозговые установлено, что угол слияния позвоночных артерий наименьший у долихокранов ( $50,5^\circ$ ), средний - у мезокранов ( $51^\circ$ ) и наибольший - у брахикранов ( $56^\circ$ ).

Угол бифуркации базилярной артерии на задние мозговые составил у долихокранов -  $81,5^\circ$ , у мезокранов -  $69^\circ$ , у брахикранов -  $77^\circ$ .

Таким образом, установлены конституциональные особенности морфометрических показателей внутренних сонных и позвоночных артерий. Наблюдается тенденция уменьшения диаметра артерии по мере увеличения черепного индекса. Размеры исследованных сосудов, при всех формах черепа взрослого человека, как правило, больше с правой стороны. Углы между

слиянием позвоночных артерий в базилярную и разделением базилярной артерии на задние мозговые артерии обратно пропорциональны друг другу и, соответственно, черепному индексу. У долихокранов наблюдаются наибольшие углы бифуркации базилярной артерии, но наименьшие углы слияния позвоночных артерий. У брахикранов ситуация обратная ( $p = 0,02$ ).

### **Литература**

1. Морфометрический анализ атеросклеротических бляшек сонных артерий человека / В.С. Шишкина [и др.] // Бюл. эксперимент. биологии и медицины. – 2011. – № 11. – С. 577–580.
2. Фомкина, О. А., Гладилин, Ю. А. Диссимметрия артерий, кровоснабжающих головной мозг человека / Фомкина, О. А., Гладилин, Ю. А. // Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/dissimmetriya-arteriy-krovosnabzhayuschih-golovnoy-mozg-cheloveka>. — Дата доступа: 16.04.2024.
3. Radu Andrei Baz, Cristian Scheau, Cosmin Niscoveanu, Petru Bordei. Morphometry of the Entire Internal Carotid Artery on CT Angiography / Radu Andrei Baz, Cristian Scheau, Cosmin Niscoveanu, Petru Bordei // National Library of Medicine [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34441039/>. – Дата доступа: 16.04.2024.



М.В. Мнихович<sup>1</sup>, П.А. Ахсанова<sup>2</sup>, И.А. Ширипенко<sup>1,3</sup>, Ю.Г. Павлова<sup>4</sup>, С.В. Снегур<sup>4</sup>, А.А. Шевченко<sup>5</sup>, П.О. Громов<sup>3</sup>, О.А. Сидорова<sup>3</sup>, М.В. Лозина<sup>1,3</sup>

## **Д. С. САРКИСОВ И ЕГО ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА В КОНТЕКСТЕ СОВРЕМЕННОЙ ПАТОЛОГИЧЕСКОЙ АНАТОМИИ**

<sup>1</sup>«Научно-исследовательский институт морфологии человека им. академика А.П. Авцына» ФГБНУ "Российский научный центр хирургии им. академика Б.В. Петровского"; г. Москва, Россия

<sup>2</sup>ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы», г. Москва, Россия

<sup>3</sup>ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова», г. Москва, Россия

<sup>4</sup>ГБУ «Рязанская областная клиническая больница», г. Рязань, Россия

<sup>5</sup>ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко», г. Воронеж, Россия

Экспериментальная медицина — это наука, существующая на стыке фундаментальной и прикладной медицины, целью которой является создание биологических и медицинских моделей, максимально приближенных по своим условиям к среде человеческого организма. Любая клиническая единица сталкивается с моментом в ходе исследований, когда необходимо прибегнуть к методу моделирования. В том числе и некоторые студенты медицинских высших учебных заведений сталкиваются с экспериментальными моделями в рамках занятий. Проблем развития экспериментальной медицины касался в своих работах выдающийся патологоанатом Д. С. Саркисов. Его труд «Воспроизведение болезней человека в эксперименте» переведен на многие иностранные языки и остается актуальной работой в своей области и по сей день, спустя почти 65 лет после издания. В рамках работы авторы предлагают сравнить экспериментальные модели, рассматриваемые Д. С. Саркисовым, и собственные наработки в области экспериментальной медицины. Результаты сопоставления позволяют составить представление о тенденциях развития современной экспериментальной медицины.

**Ключевые слова:** экспериментальная медицина, медицинское моделирование, патологическая анатомия

M.V. Mnikhovich, P.A. Akhsanova, I.A. Shiripenko, Y.G. Pavlova,  
S.V. Snegur, A.A. Shevchenko, P.O. Gromov, O.A. Sidorova, M.V. Lozina

## **D. S. SARKISOV AND HIS EXPERIMENTAL MEDICINE IN THE CONTEXT OF MODERN PATHOLOGICAL ANATOMY**

Experimental medicine is a science that exists at the intersection of fundamental and applied medicine, the goal of which is to create biological and medical models that are as close as possible in their conditions to the environment of the human body. Every clinical unit encounters a point in the course of research when it is necessary to resort to a modeling approach. Including some students of medical higher education institutions, they are faced with experimental models as part of their classes. The outstanding pathologist D.S. Sarkisov touched upon the problems of the development of experimental medicine in his works. His work "Experimental Reproduction of Human Diseases" has been translated into many foreign languages and remains

*a relevant work in its field to this day, almost 65 years after its publication. As part of the work, the authors propose to compare the experimental models considered by D. S. Sarkisov and their own developments in the field of experimental medicine. The comparison results allow us to get an idea of the trends in the development of modern experimental medicine.*

**Keywords:** *experimental medicine, medical modeling, pathological anatomy*

**Актуальность.** Фундаментальная медицина является многогранным и неотъемлемым компонентом практики любого современного врача, который стремится своими знаниями и компетенциями соответствовать актуальным научным данным. К сожалению, не всегда базовые знания нормы и патологии отечественных выпускников медицинских университетов соответствуют тем стандартам, которых от них требует международное медицинское сообщество. Отчасти эта проблема связана с закоренелым методом преподавания медицины на первых курсах, который основан исключительно на теоретических материалах, с многочисленными отсылками студентов к прочтению той или иной главы учебника, впервые изданного в СССР. Лишь некоторые студенты могут похвастаться тем, что видели живую децеребрационную ригидность у экспериментальной лягушки.

Экспериментальная медицина сама по себе в контексте современного научного мира является обособленной областью знания. В целом, любая медицинская специальность так или иначе сталкивается с экспериментом, будь то терапевтический, хирургический или морфологический опыт. Морфологический эксперимент представляет особый интерес, в связи с возможностью не только расширить клиническую практику новым методом, но и обосновать те или иные явления в организме человека, которые сопровождают заболевания или вмешательство.

В отечественной научной литературе немало примеров фундаментальных работ морфологов, посвященных экспериментальной медицине. Особенно плодотворной почвой для развития этой отрасли являлась патология боевой травмы и инфекционных болезней времен Великой Отечественной войны. На примере известной работы выдающегося морфолога Д. С. Саркисова «Воспроизведение болезней человека в эксперименте» мы проследили тенденции развития экспериментальной медицины на современном уровне.

**Цель.** Определить особенности экспериментальной медицины с точки зрения патоморфолога в условиях современной медицины.

**Материалы и методы.** Ретроспективный анализ условий экспериментальной медицины по материалам труда Д. С. Саркисова «Воспроизведение болезней человека в эксперименте» и текущий анализ собственных экспериментальных моделей; сравнение тенденций экспериментальной медицины на разных исторических этапах.

**Результаты.** Фундаментальная монография Д. С. Саркисова, переводы которой запрашивали многие страны мира, представляет собой огромный труд, объединивший данные об экспериментальных моделях всех систем органов как инфекционной, так и неинфекционной патологии.

Примечательным в этой работе является то, что несмотря на актуальность боевой травмы и инфекционных болезней, что было продиктовано эпохой послевоенного периода, Д. С. Саркисов большую часть работы посвятил различным патологиям человеческого организма, включая онкопатологию [1].

В рамках музейно-образовательной научной среды на базе НИИ Морфологии человека им. акад. А. П. Авцына ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б. В. Петровского» нами реализуется множество практико-ориентированных морфологических экспериментальных моделей. Некоторые методы запатентованы, некоторые находятся на этапах их разработки, апробации и внедрения в существующий комплекс актуальных научных методик. Так, в качестве примера приводим некоторые опубликованные экспериментальные модели. Все они относятся к онкологии, однако призваны изучать разные ее вопросы. Коллективом авторов была создана собственная двухэтапную модель индуцированного канцерогенеза у крыс, что позволило изучить значение предшествующего дисгормонального состояния в развитии рака молочной железы. Более того, именно двухэтапная модель позволяет максимально приблизить по гистологическому строению выращенные у крыс опухоли к таковым у человека [2].

Другой моделью, относящейся к экспериментальной онкологии, является модель индуцированной перинеуральная инвазия опухоли, которая позволила всесторонне морфологически изучить данный феномен [3]. Изучение перинеуральной инвазии позволяет углубить знания о метастатическом опухолевом каскаде.

Наконец, нами предложена модель поэтапного наблюдения канцерогенеза с применением кор-биопсии у экспериментальных животных в рамках индуцированного канцерогенеза [4]. Результатом этой работы является не только фундаментальная возможность морфологического наблюдения канцерогенеза, но и прикладное значение реализации серийного забора биопсийного материала у крыс, что послужит дальнейшей методической основой для других ученых, занимающихся экспериментальной медициной.

**Выводы.** Экспериментальная медицина разных исторических эпох преследовала разные цели, продиктованные условиями своей современности. Хирургические и инфекционные экспериментальные модели, целью которых в основном является реализация их прикладного значения, представляют безусловный интерес в рамках военного времени. И тем не менее даже в тяжелые времена, деятели фундаментальной науки стремились к разработке крупных медицинских вопросов. Гражданская медицина в основном сконцентрирована на всестороннем изучении фундаментальных вопросов, упрочнении понимания патогенеза наиболее социально значимых заболеваний. К большому неудобству ученых, экспериментальная медицина не в состоянии полностью воспроизвести все натуральные условия патологических процессов человеческого организма, независимо от продуманности самой модели. Как писал И. В. Давыдовский в монографии: «Трудности оперирования экспериментальными моделями в том и

закljučаются, что соответствующие возможности получения данного явления часто принимаются за единственную или типовую возможность, не говоря о том, что само явления часто берется не в целостном клинико-физиологическом и морфологическом аспекте, а формально, с учетом лишь отдельных, например, морфологических признаков» [5].

### **Литература**

1. Саркисов, Д. С., Ремезов П. И. Воспроизведение болезней человека в эксперименте; Под ред. действ. чл. АМН СССР проф. А. А. Вишневого; Ин-т хирургии им. А. В. Вишневого АМН СССР. - М., 1960. - 780 с.
2. Экспериментальная модель индуцированного канцерогенеза. Методические особенности индукции рака молочной железы / М. В. Мнихович, М. В. Лозина, И. А. Ширипенко [и др.] // Однораловские морфологические чтения : Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием, Воронеж, 08–09 декабря 2023 года. – Воронеж: ООО "Издательство "Научная книга", 2023. – С. 109-112.
3. Экспериментальная модель индуцированной перинеуральной инвазии опухоли / Б. В. Малыгин, М. В. Лозина, И. А. Ширипенко [и др.] // I Международный морфологический симпозиум : Сборник научных трудов, Воронеж, 21–22 апреля 2023 года / Редколлегия: Н.Т. Алексеева [и др.]. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр "Научная книга", 2023. – С. 79-82.”
4. Применение кор-биопсии в эксперименте как способ контроля в условиях динамического моделирования индуцированных патологических состояний / М. В. Мнихович, И. А. Ширипенко, О. А. Сидорова [и др.] // Однораловские морфологические чтения : Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием, Воронеж, 08–09 декабря 2023 года. – Воронеж: ООО "Издательство "Научная книга", 2023. – С. 122-125.
5. Давыдовский, И. В. Вопросы локализации и органопатологии в свете учения Сеченова-Павлова-Введенского / Москва : Медгиз, 1954. - 134 с.

*М.В. Мнихович<sup>1</sup>, П.О. Громов<sup>2</sup>, И.А. Ширипенко<sup>1,2</sup>, П.А. Ахсанова<sup>3</sup>,  
М.В. Лозина<sup>1,2</sup>, О.А. Сидорова<sup>2</sup>, Б.В. Малыгин<sup>2</sup>, А.А. Солдатова<sup>2</sup>,  
С.В. Ветлицына<sup>2</sup>, О.Е. Останин<sup>2</sup>*

## **СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ КРУЖОК КАК МУЗЕЙНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА – СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА КАФЕДРАЛЬНЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

*<sup>1</sup>«Научно-исследовательский институт морфологии человека им.  
академика А.П. Авцына» ФГБНУ "Российский научный центр хирургии им.  
академика Б.В. Петровского"; г. Москва, Россия*

*<sup>2</sup>ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский  
медицинский университет им. Н.И. Пирогова», г. Москва, Россия*

*<sup>3</sup>ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов  
им. Патриса Лумумбы», г. Москва, Россия*

*Профориентационная среда является неотъемлемой частью обучения. Дефицит патологоанатомических кадров и компетентностный подход обучения в сфере морфологических специальностей диктуют создание особой образовательной тактики. Тем не менее, зачастую необходимая высокоспециализированная практика недоступна студентам по ряду причин. Также полноценная профориентация затруднена ограниченными академическими часами в сфере морфологических дисциплин. Поэтому фокус внимания может быть смещен в сторону студенческого научного кружка, как платформу для организации необходимого профориентационного пространства. Ко всему прочему, наличие достаточной материально-технической базы в виде музейной образовательной среды позволяет приобрести не только теоретические знания, но и практические умения. На основе студенческого научного кружка формируется окно возможностей для реализации творческого и научно-исследовательского потенциала каждого резидента. В такой среде разительно повышается заинтересованность в выбранном направлении, а выбор будущей профессии становится осознанным.*

***Ключевые слова:** морфологические дисциплины, педагогика, студенческий научный кружок, музейная образовательная среда*

*M.V. Mnikhovich, P.O. Gromov, I.A. Shiripenko, P.A. Akhsanova, M.V. Lozina,  
O.A. Sidorova, B.V. Malygin, A.A. Soldatova, S.V. Vetlicyna, O.E. Ostanin*

## **STUDENT SCIENTIFIC CIRCLE AS A MUSEUM EDUCATIONAL ENVIRONMENT – A MODERN LOOK AT CATHEDRAL INTERACTIONS**

*Career guidance environment is an integral part of training. The shortage of pathological personnel and the competence-based approach to training in the field of morphological specialties dictate the creation of special educational tactics. However, often the necessary highly specialized practice is not available to students for a number of reasons. Also, full-fledged career guidance is hampered by limited academic hours in the field of morphological disciplines. Therefore, the focus can be shifted towards the student scientific club, as a platform for organizing the necessary career guidance space. In addition, the availability of a sufficient material and technical base in the form of a museum educational environment allows you to acquire not only theoretical knowledge, but*

*also practical skills. On the basis of the student scientific club, a window of opportunity is formed for the implementation of the creative and research potential of each resident. In such an environment, interest in the chosen direction increases highly, and the choice of a future profession becomes conscious.*

**Keywords:** *morphological disciplines, pedagogics, student scientific club, museum educational environment*

**Актуальность.** В современных условиях развития медицины высшее медицинское образование все более становится ориентированным на приобретение обучающимися большого числа компетенций. Формирование студента как будущего практикующего специалиста неизбежно должно быть сопряжено с привлечением его к специализированной практике. Такой подход в перспективе значительно повышает качество оказываемой медицинской помощи, но одновременно создает ряд трудностей, которые связаны с организацией проведения высокоспециализированной практики, а также с междисциплинарными и межпрофессиональными взаимодействием специалистов. Данный вопрос имеет особую актуальность в сфере морфологических дисциплин, таких как нормальная и патологическая анатомии, гистология, цитология и эмбриология, поскольку они входят в перечень фундаментальных, в процессе освоения которых происходит формирование базовых знаний и представлений о человеческом организме. Тем не менее их освоение требует, с одной стороны, глубокой теоретической подготовки, а с другой – доступа к практической деятельности, который ограничен по ряду причин.

Также особую важность имеет и вопрос профессионального поиска, ведь в ходе обучения студент делает выбор своей дальнейшей профессии, что сопряжено с трудностями формирования наиболее полного представление о деятельности в той или иной узкоспециализированной сфере. Поздний и как бы случайный подход к выбору специальности делает выбор профессиональной траектории неосознанным. Создание оптимальной профориентационной среды играет важную роль в процессе подготовки кадров, что особенно важно для специальностей, где значение морфологических дисциплин в общей структуре практической и теоретической подготовки играет особую роль. В этом случае практикоориентированность финальных этапов специализации создает трудности в привлечении студентов в данную область. Ценное значение в процессе ее создания имеет правильно организованное наставничество, осуществляемое на полноценной материально-технической базе. Разрешение вопроса профориентационного поиска стоит первоочередной задачей для патологоанатомической службы, в которой восполнение дефицита кадров затруднено ввиду ряда нюансов. Практика врача-патологоанатома обладает рядом специфических особенностей этического и деонтологического характера, в то время как юридические условия таковы, что профессиональная переподготовка в специальность другой области сильно затруднена. Этого не наблюдается во многих других медицинских специальностях, что сильно

повышает привлекательность этих направлений в контексте выбора их как промежуточного звена собственной профессиональной траектории. Таким образом, путь к осознанному выбору патологической анатомии имеет большее количество препятствий, чем некоторые клинические дисциплины, и требует особо тщательного педагогического подхода. Трудно восполнимый дефицит кадров бросает серьезный вызов всей системе здравоохранения, ведь согласно статистическим данным на 2021 год недокомплектация патологоанатомических отделений составляла 56,7%, что соответствует острой нехватке кадров [1].

Стоит также отметить, что в современной учебно-педагогической практике происходит совмещение классических и цифровых методов обучения наряду с все большим внедрением онлайн-платформ, что, с одной стороны, значительно облегчает обучение морфологическим дисциплинам в силу наглядности, простоты и доступности, но, с другой стороны, необоснованный перекос в сторону цифровизации отдаляет будущих специалистов от условий реальной практики и работы с биологическими препаратами [2-3]. В это же время сокращение учебных часов накладывает ряд ограничений на разработку и внедрение новых методов обучения, что затрудняет создание комфортных и оптимальных условий, в которых обучающийся мог бы познакомиться с основами профессии, а также реализовать свой творческий потенциал.

В связи с этим основной фокус внимания может быть смещен в сторону внеучебной деятельности, которая не ограничена строгим регламентом и обладает широкой автономией. При этом реализация внеучебной деятельности возможна не только на базе учебных заведений (факультетов, кафедр и иных подразделений), что обеспечивает простор для реализации не только практической и теоретической, но и научной деятельности. Таким образом, внеучебная деятельность выполняет роль платформы реализации профориентационной среды, формирующая и клинические, и научно-исследовательские компетенции.

Студенческие научные кружки (СНК) высших учебных заведений являются традиционной формой внеучебной образовательной деятельности. Деятельность СНК реализуется на материально-технической базе учебных медицинских учреждений или их подразделений. В обстановке отсутствия строгого регламента и разного уровня оснащенности подразделений учебного заведения, клинических баз, научно-исследовательских институтов, специализированных лабораторий, а также профессиональной заинтересованности куратора кружка, качество профориентационной и образовательной деятельности СНК сильно варьирует.

**Цель.** Провести ретроспективную оценку деятельности СНК Патологической анатомии и клинической патологической анатомии РНИМУ им. Н. И. Пирогова, реализуемую на базе морфологического музея НИИ Морфологии человека им. акад. А. П. Авцына ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б. В.

Петровского» и сформировать концепцию интеграции СНК Нормальной анатомии человека в музейную образовательную среду.

**Материалы и методы.** Нами предлагается реализация деятельности СНК патологической анатомии в рамках музейной образовательной среды (МОС). МОС представляет собой комплекс музейной анатомической коллекции микро- и макропрепаратов, материально-технической базы для препарирования и специалиста-морфолога, выступающего в качестве куратора научно-практической деятельности. Стоит отметить, что МОС может быть сформирована на базе музейного подразделения как кафедрального уровня, так и уровня отдельного подразделения высшего учебного заведения или научно-исследовательского института.

**Результаты.** Проведенный ретроспективный анализ деятельности СНК Патологической анатомии и клинической патологической анатомии педиатрического факультета РНИМУ им. Н. И. Пирогова за период 2022-2024 показал высокую эффективность работы резидентов кружка. В течение 2022 года коллективом СНК было опубликовано 3 статьи в научных медицинских журналах (Scopus), 10 статей в сборниках конференций, 5 тезисов. За 2023 год – 6 статей в научных медицинских журналах (2 ВАК и 4 Scopus), 30 статей в сборниках конференций, 19 тезисов. За неполный 2024 – 6 статей (2 ВАК и 4 Scopus), 12 статей в сборниках конференций, 1 тезис. Также с участием студентов были запатентованы полезные модели в количестве 1, 2 и 3 за 2022, 2023 и 2024 годы соответственно. Таким образом, отмечается устойчивый рост количества научных работ с 2022 года по 2023 более 300%. В то же время относительное снижение числа научных работ за неполный 2024 год компенсировано качественным сдвигом работ в сторону представления научных достижений СНК в рецензируемых периодических научных изданиях: 6 статей за неполный год против 3 статей за полный 2022 и 6 статей за полный 2023. Научно-практические достижения резидентов кружка показывают уверенный рост, запечатленный в увеличении числа запатентованных полезных моделей. Многочисленные результаты разработки теоретических, научно-практических, методологических научных вопросов представлены на многочисленных научных конференциях разного уровня: от межрегионального до международного и зарубежного. Число поступающих в ординатуру резидентов СНК показало рост от 9% от заявленных бюджетных мест в ординатуру по патологической анатомии в 2023 до 37,5% в 2024 году.

**Заключение.** Выгодным отличием такого СНК от аналогичного СНК клинического профиля представляется наличие необходимой материально-технической базы в рамках музейного подразделения, что обеспечивает полноценную практическую подготовку резидента кружка. Таким образом, резидентам кружка обеспечивается доступ к углубленному изучению фундаментальных морфологических дисциплин, практики препарирования и патологоанатомической подготовки. СНК, реализованный в таком виде, обладает как профориентационной функцией, обеспечивающей понимание основных особенностей профессии студентом-резидентом кружка. Также



кружок выполняет и отсекающую функцию, обеспечивающая достаточный уровень понимания профессии студентом для осознания степени собственной заинтересованности в дальнейшей специализации.

Обобщая вышесказанное, правильно организованная деятельность СНК, реализуемая на базе МОС, показывает высокие результаты профориентации, которая обеспечивает приобретение профессиональных компетенций уже во время обучения на специалитете. Резиденты приобретают уникальную возможность самосовершенствования в научной и научно-практической деятельности, обуславливая рост заинтересованности студентов в изучении морфологических дисциплин.

Оптимизация работы на существующей материально-технической базе позволяет коллективу публиковать значительное количество научных работ, участвовать в научных специализированных конференциях, конгрессах и симпозиумах, реализуя потенциал профессионального и научного общения, существующих в медицинском научном сообществе. Отсутствие строгого регламента такого вида внеучебной деятельности позволяет наиболее полно раскрыть творческий потенциал резидентов СНК, что в том числе реализуется в виде новых разработок в сфере препарирования, а также в рамках специализированной профессиональной деятельности, в том числе с высокой наукоемкостью [4].

Стоит отметить, что изготовленные анатомические препараты не только пополняют музейную коллекцию, но и служат в качестве наглядных учебных пособий последующим поколениям резидентов кружка. Такая организация внеучебной деятельности оказывает всестороннее плодотворное влияние на подготовку заинтересованных и высококвалифицированных кадров для нужд патологоанатомической службы.

### **Литература**

1. Состояние и основные задачи развития патолого-анатомической службы Российской Федерации: Отраслевое статистическое исследование за 2021 год / Под ред. Франка Г. А. и Стародубова В. И. / Минздрав России – М., 2022. – 104 с. – ISBN: 978-5-94116-069-3. – DOI: 10.21045/978-5-94116-069-3-2022-1-104
2. Сазонов, СВ. Проблемы подготовки кадров высшей квалификации по гистологии, эмбриологии, цитологии и преподавания этих дисциплин в медицинских вузах / С.В. Сазонов, И.А. Одинцова, Л.М. Ерофеева // Морфологические ведомости. – 2017. – Т. 25. - № 1. – С. 45-48.
3. Шевлюк, НН. Состояние и перспективы традиционных и инновационных методов преподавания гистологии, цитологии и эмбриологии в медицинском вузе (дискуссионные аспекты) / Н.Н. Шевлюк, А.А. Стадников, Е.В. Блинова // Морфология. – 2021. – Т. 159. - № 4. – С. 171-177.
4. Н.И. Пирогов и его «Ледяная анатомия»: современная модификация метода распилов замороженных органов и новейшие способы их сохранения / М. В. Мнихович, И. А. Ширипенко, М. В. Лозина [и др.] // Оперативная хирургия и клиническая анатомия (Пироговский научный журнал). – 2024. – Т. 8, № 1. – С. 59-68.

М.В. Мнихович<sup>1</sup>, М.В. Лозина<sup>1,2</sup>, И.А. Ширипенко<sup>1,2</sup>, Т.В. Безуглова<sup>1</sup>,  
Д.Д. Проценко<sup>3</sup>, П.А. Ахсанова<sup>4</sup>, О.А. Сидорова<sup>2</sup>, Б.В. Малыгин<sup>2</sup>, П.О. Громов<sup>2</sup>

## РОЛЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ И ПАТЕНТОВАНИЯ В ПРАКТИЧЕСКОЙ И ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МОРФОЛОГИИ

<sup>1</sup>«Научно-исследовательский институт морфологии человека им. академика  
А.П. Авцына» ФГБНУ "Российский научный центр хирургии им. академика  
Б.В. Петровского"; г. Москва, Россия

<sup>2</sup>ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский  
университет им. Н.И. Пирогова», г. Москва, Россия

<sup>3</sup>ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский  
университет им. И.М. Сеченова» (Сеченовский Университет),  
г. Москва, Россия

<sup>4</sup> ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов  
им. Патриса Лумумбы», г. Москва, Россия

*История анатомии состоит из череды выдающихся открытий, борьбы идей, гениальных прорывов, соперничества ученых в передовых изобретениях и противостояния предрассудкам общественности. Медицинское образование предполагает использование человеческого тела для обучения в виде демонстрационных образцов, либо во время препарирования. Одной из важнейших целевых установок использования человеческих тел в образовательных учреждениях является надлежащая консервация биологического материала. Изобретения в области сохранения анатомических препаратов все еще остаются актуальными.*

**Ключевые слова:** создание и сохранение анатомических препаратов, бальзамирование, анатомическая коллекция, эпоксидная смола

M.V. Mnikhovich, M.V. Lozina, I.A. Shiripenko, T.V. Bezuglova, D.D. Protsenko,  
P.A. Akhsanova, O.A. Sidorova, B.V. Malygin, P.O. Gromov

## THE ROLE OF THE INVENTION IN PRACTICAL AND THEORETICAL MORPHOLOGY

*The history of anatomy consists of a series of outstanding discoveries, the struggle of ideas, brilliant breakthroughs, the rivalry of scientists in advanced inventions and the confrontation of public prejudices. Medical education involves the use of the human body for training in the form of demonstration samples or during dissection. One of the most important goals of using human bodies in educational institutions is the proper conservation of biological material. Inventions in the field of preserving anatomical preparations are still relevant.*

**Keywords:** creation and preservation of anatomical preparations, embalming, anatomical collection, epoxy resin

**Актуальность.** Знания анатомии понадобились человечеству еще в глубокой древности в связи с развитием практической медицины. Первые труды по медицине содержали крайне примитивные анатомические данные и не обладали достоверностью знаний.

Первые анатомические описания принадлежат Гиппократу, Аристотелю и Герофилу. Эти ученые являлись первопроходцами в анатомическом описании и задавали тон бесчисленному множеству подобных исследований. Считается, что анатомия как наука состоялась в XVI веке с созданием Андреасом Везалием первого полноценного учебника по анатомии [1]. Труды анатомов прошлого фиксировались лишь на бумаге, так как не были разработаны методики, позволяющие сохранить морфологическую находку, что препятствовало реальному освоению анатомии и медицины в целом.

Сохранение призвано защитить предмет от повреждения, разрушения или, в случае с биологическими материалами, от разложения. Бальзамирование (консервация) представляет собой обработку биологического материала специальными химикатами с целью защиты от разложения. Таким образом, эти определения показывают, что термины «сохранение» и «консервация» могут быть взаимозаменяемыми. Бальзамирование в анатомическом контексте подразделяется на процедуры фиксации – создания химически фиксированного состояния, и процедуры консервации – поддержания фиксированного состояния биологической ткани.

До открытия специальных химических веществ сохранение анатомического материала еще в древнем Египте осуществлялось путем искусственной мумификации или высушивания. На смену этого метода пришла мацерация костей и помещение материала в бытовые жидкости, например, в спирт. После чего было предложено использовать сочетание химической фиксации дубильной кислотой и последующей сушки. Таковы придуманные учеными и анатомами прошлого немногочисленные способы зафиксировать нормальные и патологические состояния человеческого тела. При этом необходимость применения химических реагентов для фиксации оставалось актуальным. С развитием медицины, а значит с развитием преподавания медицинских наук, остро встала потребность в изобретении новых методик сохранения биологического материала для морфологических кафедр. Само по себе преподавание анатомии ориентируется на наглядные и практические пособия. В прошлом значительную роль в этом играли анатомические театры при медицинских учебных учреждениях. Препарирование трупов, являясь уникальным образовательным инструментом, позволяет подробно и наглядно изучать анатомию, как в ее нормальном аспекте, так и при патологии.

Из этих древних культур бальзамирование распространилось в Европу, где со временем стало широко распространенной практикой. С этого момента началось зарождения препараторского дела с последующим сохранением материалов. Ученые того времени и школы анатомии в рамках экспериментов исследовали и применяли оригинальные рецепты жидкостей и смесей для изобретения превосходных фиксаторов и препаратов.

Изобретение – это объект патентного права, представляющий собой техническое решение, способ применения какого-либо продукта в определенной области. Эксперимент представляет собой вид деятельности,

выполняемой для опровержения или подтверждения гипотезы или теории. Развитие анатомической науки и способов сохранения анатомического материала происходило взаимно: инновация или открытие в одном направлении порождало новые тенденции в другом. Одними из первых изобретенных методик бальзамирования можно считать методы, использовавшиеся в Европе примерно в 500 г., записи о которых сохранились в трудах Питера Форестуса и Амбруаза Паре. Нельзя не отметить и других новаторов в изобретении методик сохранения биологического материала. Среди них Леонардо да Винчи, чей раствор для бальзамирования состоял из смеси скипидара, камфары, масла лаванды, киноvari, вина, канифоли, нитрата натрия и нитрата калия; Бартоломео Евстахий, использовавший инъекции теплых чернил; Рейнир де Грааф, введивший различные жидкости с добавлением ртути; Ян Сваммердам, использовавший воскоподобный материал, который позже затвердевал; Фредерик Рюйш, который овладел техникой изготовления анатомических препаратов при помощи инъекции крупных сосудов затвердевающими жидкостями, а также изобрёл оригинальный способ бальзамирования трупов и создал первый анатомический музей.

Кювье использовал чистый спирт, Шоссье погружал выпотрошенные тела в раствор дихлорида ртути, Тенар вводил спиртовой раствор дихлорида ртути, а Сюке использовал 20 % раствор хлорида цинка. Жан Николая Ганналь стал первым, кто предложил бальзамирование широкой публике, он был первым бальзамировщиком-ученым, который провел документированные научные исследования в своей области и запатентовал собственную формулу.

В конце XIX века было предложено использование формальдегида в качестве фиксатора и поиск адекватных формул, альтернатив или улучшений его свойств приобрел широкие масштабы, что документально подтверждено бесчисленным рядом научных исследований.

На сегодняшний момент известно множество консервирующих растворов по методикам Кайзерлинга, Мельникова-Разведенкова, Жореса, Пику, Шору, Выводцева и других авторов, заключающихся в последовательной трехмоментной, а порой и многоступенчатой операции с применением спирта, формалина, глицерина, воды и других веществ [3].

В настоящее время потребность в анатомическом материале несколько не снизилась, в связи с этим изобретение новых методик сохранения анатомического и патологоанатомического материала остается актуальным. В это же время современные достижения в химической промышленности способствуют развитию таких методик.

**Цель.** Путем экспериментальной деятельности разработать способы создания и сохранения макропрепаратов, пригодных для безопасного ежедневного использования в образовательных целях, а также экспонирования в передовых научных музеях и морфологических коллекциях с использованием современных полимерных материалов.

**Материалы и методы.** В методологический эксперимент были включены 230 образцов фиксированных в 10 % формалине образцов биологического материала, входящих в архивный фонд музея НИИ морфологии человека им. акад. А.П. Авцына ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского». Анатомический материал был распределен на группы, включая: конечности с разным уровнем ампутации, внутренние органы с патологическими процессами и нормальной анатомией, плодный и костный материал. Производилась экспериментальная препаровка некоторого материала. Костный материал, представленный преимущественно костными отломками, в ходе эксперимента комплектовался и предварительно скреплялся различными методами. Некоторые органы подверглись собственной методике коррозионного литья.

В качестве среды для сохранения, а в данном случае заключения биоматериала была выбрана специальная эпоксидная смола для толстослойной заливки, Заключение приготовленных препаратов в эпоксидную смолу требовало предварительной химической обработки путем обезжиривания. Образцы реконструированного костного материала и коррозионные препараты не нуждались в дополнительной предварительной обработке. Также производилось дальнейшее изучение полученных эпоксидных препаратов путем исследования на компьютерном томографе.

**Результаты.** В ходе многочисленных экспериментов на базе музейно-коллекционной группы НИИ Морфологии человека им. акад. А.П. Авцына ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского» группе авторов удалось разработать несколько новейших методик, включая способы препарирования конечностей, методики коррозионного литья и способы консервации с последующим сохранением различного материала [4]. Консервация биоматериала при помощи заключения в эпоксидную смолу имеет ряд преимуществ перед методиками прошлого. Среди них можно выделить отсутствие потребности в перезаклучении, нетоксичность готовых препаратов, малое количество использованных химических реактивов и отсутствие опалесценции и естественного помутнения консервирующей среды. В контексте коррозионных препаратов, такое сохранение является передовым, так как ранее не было предложено способов защиты этих хрупких экземпляров.

Дальнейшее исследование готовых морфологических препаратов в рамках эксперимента на компьютерном томографе показало пригодность такого метода сохранения к сканированию, так как эпоксидная смола полностью не пропитывала биоматериал, что демонстрирует возможности дальнейшего изучения препаратов [5].

**Заключение.** Коллектив авторов в настоящей работе представляет промежуточные итоги экспериментальной деятельности с целью внедрения инновационных методик в теоретическую и практическую морфологию и музейное дело. Изобретение новых методов препарирования, создания и сохранения препаратов описанными способами показывает высокую

наукоемкость и перспективы морфологических исследований, что поддерживает неугасающий интерес к морфологии и к ее роли в медицине.

### **Литература**

1. Conti A.A, Paternostro F. Anatomical study in the Western world before the Middle Ages: historical evidence / Conti A. A, Paternostro F. // *Acta Biomed.* – 2019. – №90(4). – P. 523–525.

2. Brenner E. Human body preservation - old and new techniques / Brenner E. // *Journal of anatomy.* – 2014. – №224(3). – P.316-344.

3. Ярославцев, Борис Максимович. Анатомическая техника: (Руководство по изготовлению анатомич. и биол. препаратов) / Киргиз. гос. ун-т. - Фрунзе, 1961. - 443 с.

4. Мнихович, М. В., Лозина, М. В и др. Способ приготовления и сохранения просветленных анатомических препаратов № 2023111853 // Патент № 2812586 С9 Российская Федерация: заявл. 05.05.2023 : опубл. 06.02.2024 / заявитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Курский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации.

5. Мнихович, М. В. Ширипенко, И. А. и др. Способ заключения костных препаратов в эпоксидную смолу для сохранения реконструированных костных отломков с целью последующего сканирования на компьютерном томографе: № 2023130564. // Патент № 2817974 С1 Российская Федерация, МПК А01N 1/00.: заявл. 23.11.2023 : опубл. 23.04.2024 / заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Курский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации.

*М.В. Мнихович<sup>1</sup>, Б.В. Малыгин<sup>2</sup>, И.А. Ширипенко<sup>1,2</sup>, М.В. Лозина<sup>1,2</sup>, Т.В. Безуглова<sup>1</sup>, П.О. Громов<sup>2</sup>, О.А. Сидорова<sup>2</sup>, П.А. Ахсанова<sup>3</sup>, А.А. Ионова<sup>2</sup>, О.Е. Останин<sup>2</sup>*

## **СОЗДАНИЕ ЭКСПОНАТОВ ДЛЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО АНАТОМИЧЕСКОГО МУЗЕЯ: ОСОБЕННОСТИ ПРЕАНАЛИТИЧЕСКОГО ЭТАПА ОБРАБОТКИ БИОМАТЕРИАЛОВ**

<sup>1</sup>*«Научно-исследовательский институт морфологии человека им. академика А.П. Авцына» ФГБНУ "Российский научный центр хирургии им. академика Б.В. Петровского"; г. Москва, Россия*

<sup>2</sup>*ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова», г. Москва, Россия*

<sup>3</sup>*ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы», г. Москва, Россия*

*В образовательном процессе студентов медицинских вузов анатомия человека, будучи одной из наиболее объемных дисциплин, является фундаментальной и должна быть изучена обучающимся максимально полно, обеспечивая устойчивый базис для формирования клинического мышления. Отличным подспорьем для этого выступает образовательный анатомический музей, представляющий собой, с одной стороны, музейную образовательную среду, в которой представлено множество наглядных анатомических пособий, с другой стороны, материально-техническую базу для вовлечения студентов в анатомическое препарирование. За каждым препаратом всегда стоит работа музейных сотрудников, от инновационно-практического взгляда которых зависит направление развития морфологического музея. Современная наука и техника в полной мере позволяют реактуализировать классические методики, а также предоставляют возможность развивать музейное дело, обогащая его новыми методами препарирования и визуализации биопрепаратов.*

**Ключевые слова:** анатомия, препарирование, анатомические препараты, образовательный анатомический музей, музейная образовательная среда

*M.V. Mnikhovich, B.V. Malygin, I.A. Shiripenko, M.V. Lozina, T.V. Bezuglova, P.O. Gromov, O.A. Sidorova, P.A. Akhsanova, A.A. Ionova, O.E. Ostanin*

## **CREATION OF EXHIBITS FOR AN EDUCATIONAL ANATOMICAL MUSEUM: FEATURES OF THE PREANALYTICAL STAGE OF BIOMATERIAL PROCESSING**

*In the educational process of students of medical universities, human anatomy, being one of the most voluminous disciplines, is fundamental and should be studied by students as fully as possible, providing a stable basis for the formation of clinical thinking. An excellent support for this is an educational anatomical museum, which is, on the one hand, a museum educational environment in which many visual anatomical aids are presented, and on the other hand, a material and technical base for involving students in anatomical dissection. Behind each preparation there is always the work of museum employees, whose innovative and practical view determines the direction of development of the morphological museum. Modern science and technology fully allow us to re-*

*actualize classical methods, and also provide an opportunity to develop museum study, enriching it with new methods of dissection and visualization of biological preparations.*

**Keywords:** *anatomy, dissection, anatomical preparations, educational anatomical museum, museum educational environment*

**Актуальность.** Образовательный анатомический музей (ОАМ) в структуре медицинских вузов играет важную роль в качестве источника наглядных пособий для морфологических кафедр. Полноценное использование функционала ОАМ открывает возможности для дополнительного образовательного, просветительского и профориентационного применения музейной анатомической коллекции. Важнейшей частью ОАМ являются его экспонаты, которые обращают на себя внимание посетителей. В свою очередь при создании препаратов возникает множество технических и методологических проблем, которые требуют от сотрудников музея определенных компетенций в теоретических и практических направлениях.

**Цель.** Освещение особенностей преаналитического этапа обработки биоматериалов, предназначенных для использования в качестве экспонатов образовательного анатомического музея. Обозначение роли анатомического музея в образовательной деятельности медицинских университетов.

**Материалы и методы.** В качестве материалов для написания статьи применен опыт сотрудников музейно-коллекционной группы морфологического музея НИИ морфологии человека им. акад. А. П. Авцына ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б. В. Петровского» по оптимизации существующих методик обработки и препарирования материалов и по созданию собственных методов, в практическом отношении представленных в многочисленных музейных экспонатах. За период с 2021 года по неполный 2024 год было изготовлено более 300 препаратов, в том числе по авторским методикам просветления соединительно-тканного каркаса биоматериала; заключения биоматериала в изолирующие среды с последующим исследованием на компьютерном томографе; заключения препарата в специальную эпоксидную смолу для толстослойной заливки; макроскопического гистохимического окрашивания и иных методов.

**Результаты и выводы.** Морфология относится к фундаментальным медико-биологическим наукам и включает в себя аспекты нормальной, топографической и патологической анатомии. Изучение ее студентами должно ложиться в основу базиса клинического мышления, позволяющее творчески применять полученные знания в профессиональной деятельности. Благодаря систематизированным анатомическим знаниям, студент сможет легче обучаться клиническим дисциплинам, что в свою очередь повысит качество компетенций будущего врача.

Образовательный анатомический музей, являясь источником наглядных медицинских пособий, должен отвечать многим критериям, чтобы соответствовать своему назначению. Среди таких критериев одним из самых важных является дидактический принцип наглядности, основанный на формировании у обучающегося разнообразных чувственных восприятий во



время изучения материала, что положительно сказывается на вовлечении студента в познавательный процесс и повышает прочность и эффективность усвоения информации [1].

Чтобы не нарушать данный принцип, производимые препараты должны сохранять свои нативные структурные особенности. Для решения такой задачи, а также повышения срока хранения биоматериала созданы и активно применяются методики консервации: создание влажных препаратов по Выводцеву, Лысенкову, Шору; создание с сохранением естественной окраски по Тома, Булгакову, Пику, Кайзерлингу; создание пластинчатых препаратов по Волковичу, Лысенкову.

Перечисленные методы обладают рядом общих и частных особенностей, которые необходимо соблюдать при создании препаратов. В процессе изготовления не стоит сразу отсекал «ненужные» участки (связки, нервы, сосуды), лучше предварительно подвергнуть материал некоторой фиксации и уже тогда станет ясно, являлись ли эти участки лишними [2].

Изготавливая влажные препараты, сразу стоит придать материалу необходимую форму, расправив его на распорках или прикрепив материал к стеклянной пластинке во избежание фиксации его в бесформенном виде. Перед закрытием тары следует дать материалу отстояться 1-2 дня, чтобы в случае окрашивания раствора препаратом не пришлось вскрывать готовый экспонат. Рекомендуются также сохранять объем консервирующей жидкости в 5-10 раз, превышающей объем препарата, и следить, чтобы он целиком был покрыт консервирующей жидкостью [2-3].

Превосходят стандартные методы создания влажных препаратов методы с сохранением естественной окраски. Преимущества заключаются в формировании более приближенном к реальности представлением студента о внешнем облике органов. Однако закономерно, что такой способ будет сложнее в исполнении. Методики состоят из типовых основных этапов: фиксация, восстановление цвета, консервация. Важно на этапе восстановления цвета внимательно наблюдать за препаратом и не позволять находиться в растворах слишком долго, так как это может повлечь уже необратимые визуальные изменения [4].

В частности, на базе нашего музея применяется методика консервации материала путем заключения его в эпоксидную смолу. Данный метод обеспечивает длительную сохранность препарата, его устойчивость к механическим повреждениям, что гарантирует защиту от случайных повреждений при передаче препарата непосредственно студентам, а также упрощает транспортировку. К тому же, полученный препарат сохраняет свои визуальные качества и все так же может быть использован в качестве наглядного источника информации в образовательном процессе. Одним из преимуществ данного метода представляется возможность дальнейшего проведения КТ-сканирования, так как подобранная эпоксидная смола не экранирует нативное рентгенологическое строение изучаемого объекта [5].

В рамках повышения качества получаемых студентом знаний, экспозиция может быть дополнена методиками дополнительной визуализации анатомических и тканевых структур. Здесь возможно как простое применение красящих материалов с целью обозначения областей органа или топографической области, так и применение специальных протоколов, позволяющих, путем изменения цвета определенных структур, наглядно отобразить их различия

Процесс создания экспонатов анатомического образовательного музея является в определенной степени творческим, поэтому не следует неуклонно придерживаться плана работ, а периодически полагаться на личный опыт сотрудника, который может подсказать некоторые изменения в деталях проекта, что, как правило, положительно сказывается на полученном результате, так как используется индивидуальный подход к материалу. При этом самым главным является следование принципу наглядности в целях повышения эффективности образовательного процесса студентов.

### **Литература**

1. Клюкина, Е. С. Принцип наглядности в анатомии = Principle of visibility in anatomy / Е. С. Клюкина, О. Б. Жданова, В. Е. Милюков // Современная морфология: проблемы и перспективы развития : сб. тр. науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 90-летию со дня рождения заслуж. деятеля науки Респ. Беларусь, лауреата Гос. премии Респ. Беларусь, проф. Петра Иосифовича Лобко : в 2 ч. / под общ. ред. Н. А. Трушель. – Минск : ИВЦ Минфина, 2019. – Ч. 1. - С. 121-123.
2. Ярославцев, Борис Максимович. Анатомическая техника (Руководство по изготовлению анатомич. и биол. препаратов) / Киргиз. гос. ун-т. - Фрунзе, 1961. - 443 с.
3. Привес, М.Г. Методы консервирования анатомических препаратов. Л.: Медгиз, Ленинградское отделение, 1956. – 128 с.
4. Патент № 2411950 С1 Российская Федерация, МПК А61К 33/14, G01N 1/30. // Способ восстановления естественной окраски кожи лица у трупов : № 2009123679/15 : заявл. 22.06.2009 : опубл. 20.02.2011 / М. В. Мнихович, А. В. Павлов, Н. Л. Алпаидзе; заявитель Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию".
5. Мнихович, М. В., Ширипенко, И. А., Лозина М. В. и др. Способ заключения костных препаратов в эпоксидную смолу для сохранения реконструированных костных отломков с целью последующего сканирования на компьютерном томографе: № 2023130564. // Патент № 2817974 С1 Российская Федерация, МПК А01N 1/00.: заявл. 23.11.2023 : опубл. 23.04.2024 / заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Курский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации.

*М.К. Недзьведь<sup>1</sup>, С.К. Клецкий<sup>2</sup>, С.А. Гузов<sup>1</sup>, Е.В. Ковалевич<sup>2</sup>*

## **БОЛЕЗНЬ АЛЬПЕРСА (СПОНГИОФОРМНАЯ ЭНЦЕФАЛОПАТИЯ ДЕТЕЙ)**

*<sup>1</sup>УО «Белорусский государственный медицинский университет»,  
г. Минск, Беларусь*

*<sup>2</sup>УЗ «Городское клиническое патологоанатомическое бюро»  
г. Минск, Беларусь*

*Описано редкое наблюдение прионовой болезни у девочки 8 месяцев – болезнь Альперса (спонгиозная энцефалопатия детей). Морфологически, заболевание характеризовалось выраженным спонгиозом нейротля серого вещества головного мозга, уменьшением количества нервных клеток, пролиферацией астроцитов и прогрессирующим циррозом печени.*

**Ключевые слова:** *головной мозг, болезнь Альперса, спонгиозные изменения, цирроз печени.*

*M.K. Nedzved, S.K. Kletsnyi, S.A. Guzov, E.V. Kovalevich*

## **ALPERS DISEASE (SPONGIFORM ENCEPHALOPATHY OF CHILDREN)**

*A rare case of prion disease in an 8-month-old girl is described - Alpers disease (spongiform encephalopathy of children). Morphologically, the disease was characterized by severe spongiosis of the gray matter of the brain, a decrease in the number of nerve cells, proliferation of astrocytes and progressive cirrhosis of the liver.*

**Keywords:** *brain, Alpers disease, spongiose changes, cirrhosis of the liver.*

Одним из выдающихся достижений в области медицины и биологии стало открытие в 1982 году американским ученым Стенли Прюзинером нового типа инфекционных агентов – прионов, которые относятся к наиболее простым из известных на сегодняшний день инфекционным агентам [1].

Прионы представляют собой инфекционные агенты, составленные только из измененных белковых молекул хозяина. Прионы не содержат нуклеиновых кислот, отличаясь этим от всех известных живых организмов. Патогенные прион-протеины, способные к трансмиссии, являются мутантами нормальной изоформы клеточного прион-протеина. Прион-протеин (PrP) представляет собой сиалогликопротеид с молекулярной массой 33-35 kD, кодируемый единственным геном, расположенным у человека в 20 хромосоме. Роль нормального PrP в клетке еще не известна. Считается, что он принимает участие в межклеточном узнавании и клеточной активации. Самый высокий уровень PrP выявлен в нейронах, однако его могут синтезировать и другие клетки организма [5].

Прионовые инфекции – классический представитель.

Известны следующие варианты прионовых болезней: - спонгиозные энцефало- и миелопатии (болезнь Куру, болезнь Крейтцфельда-Якоба,

синдром Герстмана-Штраусслера-Шейнкера, фатальная семейная бессонница, хроническая прогрессирующая энцефалопатия детского возраста, амиотрофический лейкоспонгиоз) [3].

Для прионовых заболеваний характерными являются следующие морфологические изменения: спонгиозные (губчатые изменения) нервной ткани головного мозга, потеря нейронов, пролиферация астроцитов, амилоидные (Pr-протеиновые) бляшки. Первый случай БКЯ был морфологически диагностирован в РБ в 1978 году [3]. Собственный материал к настоящему моменту составляет 32 наблюдения.

**Болезнь Альперса** крайне редкое прионовое заболевание детей. Болезнь характеризуется изменениями коры больших полушарий, похожими по морфологии на БКЯ и обязательно сочетающимися с поражением печени в виде обширных центрилобулярных некрозов (гепатит с исходом в цирроз). Заболевание развивается в детском и юношеском возрасте и в среднем длится один год [4], имеет аутосомно-рецессивный тип наследования. Типичные гистологические изменения преобладают в коре затылочных долей, полосатых телах, аммоновых рогах и в мозжечке [4].

В Республике Беларусь морфологически диагноз этой прионной болезни был установлен лишь в одном наблюдении у девочки 8 месяцев. В заключительном клиническом диагнозе фигурировали тяжелый комбинированный иммунодефицит и энцефалополинейропатия неуточненного генеза с вялым тетрапарезом.

Приводим это наблюдение.

Девочка 8 месяцев поступила в АРО ГУ РНПЦ ДОГ 01.08.11 из УЗ «Барановичская детская больница». Состояние при поступлении тяжелое, дыхательная недостаточность, выраженная неврологическая симптоматика (энцефалорадикулонейропатия с вялым тетрапарезом и бульбарными нарушениями). Из анамнеза: до 4 мес. ребенок рос и развивался согласно возрастным нормам, не болела, привита по возрасту. В 4 мес. госпитализирована в детское отделение УЗ «Ганцевичская ЦРБ» с диагнозом: Острый ларинготрахеит, молочница полости рта. Находилась на стационарном лечении с 02.05.11 по 6.05.11. Выписана в удовлетворительном состоянии. Со слов мамы ребенок с 4 до 6 месяцев стал плохо прибывать в весе, стала вялой, неактивной, перестала присаживаться. Повторная госпитализация 03.07 в УЗ «Ганцевичская ЦРБ» с жалобами на рвоту 4-5 раз в сутки, 04.07 переведена в АРО Барановичской детской больницы с диагнозом: перинатальная энцефалопатия смешанного генеза, синдром угнетения. Состояние после аспирации рвотными массами. С 04.07.11 по 01.08.11 находилась на стационарном лечении в УЗ «Барановичская городская детская больница», где был выставлен диагноз: Первичный иммунодефицит, энцефалополирадикулонейропатия неуточненного генеза с вялым тетрапарезом и бульбарными нарушениями, сепсис, анемия легкой степени, дисбактериоз кишечника.

Проведенное обследование:

ОАК в динамике: с 1.08.11 по 21.08.11 Отмечается тенденция к анемии, лейкоцитоз от 18,7 до 27,3. снижение уровня лимфоцитов.

Биохимический анализ крови в динамике: С 01.08. по 21.08.11

Отмечается гипопропротеинемия, гипоальбуминемия, увеличение уровня общего билирубина (тах 246мкмоль/л) около 50/50% по фракциям, увеличение уровня АЛТ, АСТ, уровень СРБ снижался в динамике с 5,88 (03.08.11) до 0,68 к 15.08.11г.

Исследование пунктата костного мозга от 02.08.11. Пунктат костного мозга богат клеточными элементами; достаточное количество МКЦ, функционируют. Достаточное количество свободно лежащих тромбоцитов. Пунктат значительно свернулся, много жира.

Коагулограмма от 02.08.11 АЧТВ >120 (контроль 30,9), ПВ 18,8 (контроль 11), активность факторов протромбинового комплекса 47,4%, ТВ>60 (контроль 11,8), фибриноген 0,95.

06.08.11. АЧТВ 52,8 (контроль 30,2), ПВ 35,3(контроль 11,3), активность факторов протромбинового комплекса 23%, ТВ>60 (контроль 12,3), фибриноген 1,48.

12.08.11 АЧТВ 41,5 (контроль 29,9), ПВ 23,3 (контроль 11,2), активность факторов протромбинового комплекса 37,2%, ТВ21,3 (контроль 13,3), фибриноген 2,12, VIII.

Состояние прогрессивно ухудшалось, нарастали признаки печеночной и почечной недостаточности, которые и обусловили наступление летального исхода

*Заключительный клинический диагноз.* Основное заболевание: тяжелый комбинированный иммунодефицит, нарушение обмена веществ неуточненное (E88.9)

*Осложнения основного заболевания:* СПОН (печеночная, почечная, сердечная, дыхательная, дисфункция ЖКТ. Энцефалополлинейропатия неуточненного генеза с вялым тетрапарезом.

На аутопсии: труп девочки грудного возраста, правильного телосложения, повышенного питания. Кожные покровы восковидные, бледно-серые с желтушным оттенком. Мягкие ткани пастозные. Подкожно-жировая клетчатка отечная, толщиной 2 см. На коже правого плеча мелкоточечные кровоизлияния. В правой подключичной области и в области правого бедра введены катетеры. В брюшной полости и в правой плевральной полости около 450 мл и 150 мл полупрозрачной кровянистой жидкости. Серозные листки гладкие, блестящие. Легкие тестоватой консистенции, однородные желто-красного цвета. Кусочки, вырезанные из разных отделов легких, тонут. Сердце массой 46г.сформировано правильно.

Овальное окно и боталлов проток закрыты. Желудочно-кишечный тракт без особенностей, с обычным содержимым. Печень массой 412 г. На 3,5см ниже края реберной дуги, плотной консистенции с мелкозернистой поверхностью. Желчные пути, желчный пузырь и поджелудочная железа без особенностей. Почки 82 г. Мочевыводящие пути и половые органы без

особенностей. Селезенка 32 г. С гладкой капсулой. На месте вилочковой железы отечная жировая клетчатка. Кости черепа и твердая мозговая оболочка целы. Мягкая мозговая оболочка тонкая, прозрачная. Головной мозг массой 608 г. Извилины больших полушарий сформированы правильно, на миндалинах мозжечка борозды от вклинения в большое затылочное отверстие. На разрезе вещество головного мозга набухшее. Боковые желудочки сдавлены, эпендима гладкая, блестящая. Сосудистые сплетения темно-красные с желто-зеленым оттенком.

Микроскопически: в коре больших полушарий и мозжечка, в области подкорковых ядер выраженный спонгиоз нейропиля и почти полное выпадение нервных клеток (рис.1), пролиферация астроцитов.

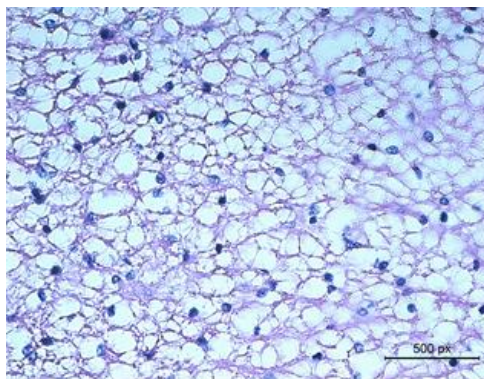


Рис.1. Кора больших полушарий (поле10). Выраженный спонгиоз нейропиля, сохранились единичные нейроны, пролиферация астроцитов. Полная потеря послойного и радиального строения. Окраска г.-э. х200

Набухание сохранившихся нейронов, некоторые из них гиперхромные, сморщены. Небольшие периваскулярные кровоизлияния. Печень – центрилобулярный некроз гепатоцитов и сформированный микронодулярный цирроз (рис.2).

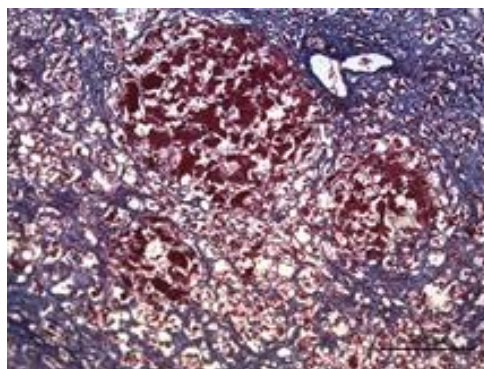


Рис.2. Печень. Ложная долька. Массивный аннулярный склероз. Окраска МАГ (марциус-алый-голубой). X200

В цитоплазме гепатоцитов накопление бурого пигменты, желчные

тромбы. В почках – некротический нефроз. В сердце – отек межленточной ткани, признаки миолиза, небольшие кровоизлияния. Легкие – полнокровие межальвеолярных перегородок, очаговая десквамация бронхиального эпителия. Селезенка – редукция лимфоидной ткани фолликулов. Вилочковая железа – среди жировой клетчатки коллабироваанные дольки железы звездчатой формы, состоящие из ретикулоэпителия с единичными лимфоцитами. Большое количество телец Гассала, отдельные из них кистозно расширены.

Патологоанатомический диагноз.

*Основное заболевание.* Болезнь Альперса: выраженный спонгиоз нейропиля серого вещества головного мозга, уменьшение количества нервных клеток с потерей послойного и радиального строения коры, астроглиоз, сформированный микронодулярный цирроз печени. АТЗТ V степени, редукция лимфоидных фолликулов селезенки.

*Осложнения.* Острая печеночная недостаточность (по клиническим данным), асцит, острый некротический нефроз. Отек-набухание головного мозга с вклинение мозжечка в большое затылочное отверстие.

Таким образом, в приведенном наблюдении морфологически был выявлен распространенный спонгиоз нейропиля коры больших полушарий, полосатых тел, мозжечка и сформированный микронодулярный цирроз печени с обширными центрилобулярными некрозами, что полностью совпадает с типичными изменениями прионовых заболеваний.

Известно, что болезнь Альперса имеет аутосомно-рецессивный тип наследования, однако описаны и спорадические формы.

### Литература

1. Зувев, В.А. Медленные вирусные инфекции человека и животных. М.: Медицина. – 1988. – 251с.
2. Недзьведь, М.К., Патологическая анатомия центральной нервной системы при подострой спонгиозной энцефалопатии (болезнь Крейтцфельда-Якоба). / М.К.Недзьведь, И.И. Протас, Е.Г.Лысцова, С.А. Гузов, Э.К.Милькаманович, Д.Г. Григорьев //Архив патологии, 1995. - № 12. - С.14-20.
3. Недзьведь, М.К., Морфологическая диагностика прионных болезней / М.К.Недзьведь, С.А.Гузов // Медицинский журнал, 2018. - №1. – С.26-29.
4. Шлопов, В.Г., Прионовые инфекции: медико-социальные и экологические проблемы. Киев. – 2000. – С.161
5. Kulczycki, J. Podostre encefalopatie gabczaste (SSE) // Neuropatologia kliniczna. Red. J. Dymecki, J. Kulczycki. – Warszawa. - 1997. – S.194-201.

Д.В. Нестеров<sup>1</sup>, Г.И. Ничипорук<sup>1</sup>, Т.С. Спирина<sup>1</sup>,  
А.А. Семенова<sup>2</sup>, А.Ю. Чистяков<sup>1</sup>

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭПОНИМОВ И ВЫЯВЛЕНИЕ РОДСТВЕННЫХ СВЯЗЕЙ УЧЕНЫХ-АНАТОМОВ

<sup>1</sup>ФГБВОУ ВПО «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова»,  
г. Санкт-Петербург, Россия  
<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»,  
г. Санкт-Петербург, Россия

*Появление эпонимических терминов происходит непредсказуемо и часто связано с непреднамеренными открытиями. В ряде случаев анатомические исследования являются семейной традицией переходящей из поколения в поколение. В работе предпринята попытка выявить связи между именами ученых, в честь которых названы анатомические образования и сформулированы морфологические термины.*

**Ключевые слова:** анатомия человека, анатомическая терминология, история анатомии, ученые-анатомы, эпонимы.

*D.V. Nesterov, G.I. Nichiporuk, T.S. Spirina,  
A.A. Semenova, A.Yu. Chistyakov*

## COMPARATIVE ANALYSIS OF EPONYMS AND IDENTIFICATION OF FAMILY TIES OF ANATOMICAL SCIENTISTS

*The emergence of eponymic terms is unpredictable and often associated with unintended discoveries. In some cases, anatomical research is a family tradition that passes from generation to generation. The work attempted to identify connections between the names of scientists, after whom anatomical formations are named and morphological terms are formulated.*

**Keywords:** human anatomy, anatomical terminology, history of anatomy, anatomical scientists, eponyms.

**Актуальность.** Постоянно нарастающий объем информации заставляет искать способы, упрощающие запоминание терминов. Элементы набора легче удержать в памяти в составе целостной группы, чем каждый по отдельности. Сгруппированные эпонимы легче извлекаются из памяти, что позволяет повысить эффективность обучения.

**Цель** – путем сравнительного анализа выявить наличие и характер родственных отношений между авторами эпонимических терминов с одинаковыми фамилиями, а также фамилий близких по написанию и произношению.

**Материалы и методы исследования.** Проведено сравнение эпонимических терминов Международной анатомической терминологии второй редакции (2024 г.) и доступных эпонимов, используемых в анатомии и морфологии в целом. По результатам данного сравнения были выявлены



критерии, на основании которых был составлен ряд таблиц соответствия эпонимов.

**Результаты.** Нами был проведен анализ 2496 эпонимов, относящихся к 937 фамилиям авторов. Среди имен авторов были выявлены повторы, из которых: имена авторов, встречающиеся четырежды – 2, имена авторов, встречающиеся трижды – 2, имена авторов, встречающиеся дважды – 36, имена авторов, встречающиеся только один раз – 851. Дополнительно приведено сравнение 10 пар фамилий, имеющих близкое написание и произношение. Фамилии авторов, встретившиеся однократно, в данную работу включены не были. К авторам, встретившимся четырежды, относятся фамилии Мейер и Вебер; встретившимся трижды – фамилии Мюллер и Пти (Петит). Для этих авторов мы приводим эпонимы, относящиеся к каждому из ученых (Таблица 1).

Таблица 1.  
Фамилии авторов, встретившиеся трижды и четырежды

Фамилия	Автор	Эпоним
Мейер	Мейер Георг Герман ( <i>Meyer Georg Hermann</i> , 1815–1892) — немецкий анатом.	Мейера линия Мейера орган Мейера синус
	Мейер Роберт ( <i>Meyer Robert</i> , 1864–1947) — немецкий патогистолог и гинеколог.	Мейера закон
	Мейер Ф. ( <i>Meyer F.</i> , 1870–1935) — американский гистохимик.	Мейера связка
	Мейер Эдмунд ( <i>Meyer Edmund</i> , 1864–1931) — немецкий оториноларинголог.	Мейера хрящи
Вебер	Вебер Вильгельм Эдуард ( <i>Weber Wilhelm Eduard</i> , 1804–1891) — немецкий физик.	Вебера точка Вебера треугольники Вебера бугорок Вебера связка
	Вебер Мориц Игнац ( <i>Weber Moritz Ignaz</i> , 1795–1875) — немецкий анатом.	Вебера артерия Вебера орган Вебера сеть Вебера синус
	Вебер Эрнст Генрих ( <i>Weber Ernst Heinrich</i> , 1795–1878) — немецкий анатом и физиолог.	Вебера — Фехнера закон Вебера аппарат Вебера круги Вебера круговая зона Вебера ладьевидно-кубовидная связка
	Вебер Эдуард Фредерик ( <i>Weber Eduard Friedrich</i> , 1806–1871) — немецкий врач, анатом и физиолог.	Вебера принцип
Мюллер	Мюллер Генрих ( <i>Müller Heinrich</i> , 1820–1864) — немецкий анатом.	Мюллера волокна Мюллера капсула Мюллера клетки Мюллера мышца (1) Мюллера мышца (2)

		Мюллера мышцы
	Мюллер Иоганн Петер ( <i>Müller Johannes Peter</i> , 1801–1858) — немецкий естествоиспытатель, биолог, анатом, физиолог.	Мюллера проток Мюллера закон Мюллера ингибирующий фактор Мюллера бугорок Мюллера канал Мюллера узел
	Мюллер Фриц ( <i>Müller Fritz</i> , 1822–1897) — немецкий естествоиспытатель, зоолог, эмбриолог.	Мюллера — Геккеля закон
Пти (Петит)	Пти (Петит) Антуан ( <i>Petit Antoine</i> , 1722–1794) — французский хирург и анатом.	Петитова связка
	Пти (Петит) Жан-Луи ( <i>Petit Jean-Louis</i> , 1674–1750) — французский хирург и анатом.	Петитов ганглий Петитов треугольник Петитовы пространства
	Пти (Петит) Франсуа Пурфур ( <i>Petit François Pourfour</i> , 1664–1741) — французский врач и анатом.	Петитов канал

Среди авторов одинаковых эпонимических терминов были выявлены родственные отношения: отец – сын (Таблица 2), дед — внук (Таблица 2), дядя – племянник (Таблица 3), родные братья (Таблица 4), а так же однофамильцы без близкого родства (

Таблица 5). Для части однофамильцев биографические данные о родственных отношениях в литературе найти не удалось (

Таблица 5).

Таблица 2.

Фамилии ученых, отобранных по критерию «отец – сын»

Отец	Сын
Арнольд Фридрих ( <i>Arnold Friedrich</i> , 1803–1890) — немецкий врач, анатом, физиолог.	Арнольд Юлий ( <i>Arnold Julius</i> , 1835–1915) — немецкий патолог.
Гейденгайн Рудольф Петер Генрих ( <i>Heidenhain Rudolf Peter Henrich</i> , 1834–1927) — немецкий физиолог и гистолог.	Гейденгайн Мартин ( <i>Heidenhain Martin</i> , 1864–1949) — немецкий гистолог и анатом.
Гис Вильгельм старший ( <i>His Wilhelm</i> , 1831–1904) — немецкий анатом и эмбриолог.	Гис Вильгельм младший ( <i>His Wilhelm</i> , 1863–1934) — немецкий врач и анатом.
Кёлликер Рудольф Альберт ( <i>Kölliker Rudolf Albert</i> , 1817–1905) — немецкий гистолог и эмбриолог.	Кёлликер Ганс Теодор Альфонс ( <i>Kölliker Hans Theodor Alfons</i> , 1852–1937) — немецкий физиолог и хирург.
Краузе Карл Фридрих ( <i>Krause Karl Friedrich</i> , ум. 1868) — немецкий врач и анатом.	Краузе Вильгельм ( <i>Krause Wilhelm</i> , 1833–1910) — немецкий анатом и гистолог.

Ла́ут Томас ( <i>Lauth Thomas</i> , 1758–1826) — французский анатом.	Ла́ут Эрнест Александр ( <i>Lauth Ernest Alexandre</i> , 1803–1837) — французский анатом и физиолог.
Лéнхошшек Йо́жеф ( <i>Lenhossék Joseph</i> , 1818–1888) — венгерский анатом.	Лéнхошшек Михаль ( <i>Lenhossék Mihály</i> , 1863–1937) — венгерский анатом.
Мо́нро Александр старший ( <i>Monroe Alexander</i> , 1697–1767) — английский анатом и врач.	Мо́нро Александр младший ( <i>Monroe Alexander</i> , 1733–1817) — шотландский анатом.
Рéтциус Андерс Адольф ( <i>Retzius Anders Adolph</i> , 1796–1860) — шведский анатом и натуралист.	Рéтциус Магнус Густаф ( <i>Retzius Magnus Gustaf</i> , 1842–1919) — шведский гистолог.
То́мс Джон ( <i>Tomes John</i> , 1815–1895) — английский хирург-стоматолог.	То́мс Чарльз Сиссмор ( <i>Tomes Charles Sissmore</i> , 1846–1928) — английский анатом.
Шу́льце Максимилиан Иоганн Сигизмунд ( <i>Schultze Maximilian Johann Sigismund</i> , 1825–1874) — немецкий анатом и эмбриолог.	Шу́льце Оскар ( <i>Schultze Oskar</i> , 1859–1920) — немецкий гистолог.
Ме́ккель Иоганн Фридрих старший ( <i>Meckel Johann Friedrich</i> , 1724–1774) — немецкий анатом, ученик А. Галлера, дед Иоганна Меккеля младшего.	Ме́ккель Иоганн Фридрих младший ( <i>Meckel Johann Friedrich</i> , 1781–1883) — немецкий анатом, внук Иоганна Меккеля старшего.

Таблица 3.  
Фамилии ученых, отобранных по критерию «дядя – племянник»

Дядя	Племянник
Купер Вильям (Cooper William, 1666–1709) — английский хирург и анатом.	Купер Астли ( <i>Cooper Astley Paston</i> , 1768–1841) — английский хирург и анатом.
Лаббе́ Леон (Labbé Léon, 1832–1916) — французский хирург.	Лаббе́ Шарль ( <i>Labbé Charles</i> , 1851–1889) — французский анатом.
Лангенбек Конрад Иоганн Мартин (Langenbeck Konrad Johann Martin, 1776–1851) — немецкий хирург и анатом.	Лангенбек Бернгард Рудольф Конрад ( <i>Langenbeck Bernhard Rudolf Konrad</i> , 1810–1887) — немецкий хирург.

Таблица 4.  
Фамилии ученых, отобранных по критерию «родные братья»

Старший брат	Младший брат
Бéлл Джон ( <i>Bell John</i> , 1763–1820) — шотландский анатом и хирург.	Бéлл Чарльз ( <i>Bell Charles</i> , 1774–1842) — шотландский анатом, физиолог, хирург.
Ге́ртвиг Оскар Вильгельм Август ( <i>Hertwig Oscar Wilhelm August</i> , 1849–1922) — немецкий биолог.	Ге́ртвиг Рихард Вильгельм Карл ( <i>Hertwig Richard Wilhelm Karl</i> , 1850–1937) — немецкий зоолог.
Клокé Ипполит ( <i>Cloquet Hippolyte</i> , 1787–1840) — французский анатом и хирург.	Клокé Жюль Жермен ( <i>Cloquet Jules Germain</i> , 1790–1883) — французский анатом и хирург.
Кювьé Жорж Леопольд ( <i>Cuvier Georges Léopold</i> , 1769–1832) — французский ученый-натуралист.	Кювьé Фредерик ( <i>Cuvier Frédéric</i> , 1773–1838) — французский ученый.

Онуфрович Владислав Наполеон Сигизмунд ( <i>Onufrowicz Wladislaus Napoleon Sigismund</i> , 1854–1889) — польский анатом.	Онуф-Онуфрович Бронислав ( <i>Onuf-Onufrowicz Bronislaw</i> , 1863–1928) — американский анатом.
--	---

Таблица 5.

Фамилии ученых, без выявленных близких родственных отношений

Эпоним 1	Эпоним 2
Аммон ( <i>Ammon</i> ) — бог солнца в древнеегипетской мифологии.	Аммон Фридрих Август ( <i>Ammon Friedrich August</i> , 1799–1861) — немецкий офтальмолог.
Болл Франц Кристиан ( <i>Boll Franz Christian</i> , 1849–1879) — немецкий врач, физиолог.	Болл Чарльз Бент ( <i>Ball Charles Bent</i> , 1851–1916) — ирландский врач.
Броди Бенжамин Коллинз ( <i>Brodie Benjamin Collins</i> , 1783–1862) — английский физиолог и хирург, пионер исследований заболеваний костей и суставов.	Броди Чарльз Гордон ( <i>Brodie Charles Gordon</i> , 1860–1933) — английский хирург.
Валентин Михаэль ( <i>Valentin Michael</i> , 1657–1729) — немецкий анатом.	Валентин Габриэль Густав ( <i>Valentin Gabriel Gustav</i> , 1810–1883) — немецко-швейцарский физиолог.
Дункан Даниель ( <i>Duncan Daniel</i> , 1649–1735) — французский врач.	Дункан Джеймс ( <i>Duncan James</i> , 1836–1890) — английский врач.
Кэмпбелл Уильям ( <i>Campbell William</i> , 1867–1926) — американский хирург.	Кэмпбелл Альфред ( <i>Campbell Alfred</i> , 1868–1937) — австралийский невролог и психиатр.
Ковалёвский Николай Осипович (1840–1891) — отечественный физиолог и гистолог.	Ковалёвский Александр Онуфриевич (1840–1901) — отечественный эмбриолог-эволюционист.
Майер Рудольф ( <i>Mayer Rudolf</i> , 1824–1888) — немецкий врач и патолог.	Майер Пауль ( <i>Mayer Paul</i> , 1848–1923) — немецкий зоолог и гистолог.
Маршан Феликс Якоб ( <i>Marchand Felix Jacob</i> , 1846–1928) — немецкий анатом и патолог.	Маршан Жерар ( <i>Marchant Gérard</i> , 1850–1903) — французский хирург.
Меркель Карл Людвиг ( <i>Merkel Karl Ludwig</i> , 1812–1876) — немецкий анатом и оториноларинголог.	Меркель Фридрих Зигмунд ( <i>Merkel Friedrich Sigmund</i> , 1845–1919) — немецкий анатом.
Павлов Иван Петрович (1849–1936) — отечественный физиолог, академик.	Павлов Владимир Алексеевич (1863–1929) — отечественный гистолог.
Портер Вильям Генри ( <i>Porter William Henry</i> , 1790–1861) — ирландский хирург.	Портер Кейт Робертс ( <i>Porter Keith Roberts</i> , 1912–1997) — американский биолог, создатель ультрамикротомы.
Розенталь Фридрих Кристиан ( <i>Rosenthal Friedrich Christian</i> , 1780–1829) — немецкий анатом и физиолог.	Розенталь Исидор Юлиус ( <i>Rosental Isidor Julius</i> , 1836–1915) — немецкий ученый-физиолог.
Ру Вильгельм ( <i>Roux Wilhelm</i> , 1850–1924) — немецкий анатом и эмбриолог.	Ру Цезарь ( <i>Roux César</i> , 1857–1934) — швейцарский хирург.

Сильвий Яков, Дюбуа Жак ( <i>Sylvius Jacobus, Duboid Jacques, 1478–1555</i> ) — французский анатом.	Сильвий Франциск ( <i>Franciscus Sylvius, 1614–1672</i> ) — немецкий анатом.
Хантер Уильям ( <i>Гунтер Вильям</i> ) ( <i>Hunter William, 1718–1783</i> ) — шотландский анатом и врач.	Хантер (Гунтер) Джон ( <i>Hunter John, 1728–1793</i> ) — шотландский анатом и врач.

Близкие по звучанию и написанию фамилии представлены ниже ( Таблица 6).

Таблица 6.  
Фамилии ученых, близкие по звучанию и произношению

Фамилия 1	Фамилия 2
Браше Жан ( <i>Brachet Jean Louis Auguste, 1909–1988</i> ) — бельгийский биохимик и эмбриолог.	Брешэ Жильбер ( <i>Breschet Gilbert, 1784–1845</i> ) — французский анатом.
Ганзер Зигберт Йозеф Мария ( <i>Ganser Sigbert Joseph Maria, 1853–1931</i> ) — немецкий психиатр.	Гантзер Карол Фридерик Людовик ( <i>Gantzer Carolus Fridericus Ludovicus</i> ) — немецкий анатом.
Голл Моритц ( <i>Holl Moritz, 1852–1920</i> ) — австрийский врач.	Голль Фридрих ( <i>Goll Friedrich, 1829–1903</i> ) — швейцарский анатом, невролог и физиолог.
Килиан Герман Фредерик ( <i>Kilian Hermann Friedrich, 1800–1863</i> ) — немецкий акушер-гинеколог.	Киллиан Густав Иоганн ( <i>Killian Gustav Johann, 1860–1921</i> ) — немецкий врач-отоларинголог.
Цейс Эдуард ( <i>Zeis Eduard, 1807–1868</i> ) — немецкий медик, хирург.	Цейссель Максимилиан ( <i>Zeissl Maximilian, 1853–1925</i> ) — австрийский врач-дерматолог.
Цинн Иоганн Готфрид ( <i>Zinn Johann Gottfried, 1727–1759</i> ) — немецкий анатом и ботаник.	Цион Илья Фаддеевич (1842–1912) — отечественный физиолог.
Шультце Отто ( <i>Schultze Otto, 1859–1920</i> ) — немецкий гистолог.	Шультце Максимилиан ( <i>Schultze Maximilian Johann Sigismund, 1825–1874</i> ) — немецкий анатом и эмбриолог.
Эберт Карл ( <i>Ebert Karl Egon, 1835–1926</i> ) — немецкий гистолог и анатом.	Эбнер Виктор ( <i>Ebner-Rofenstein Viktor, 1842–1925</i> ) — австрийский гистолог и анатом.
Ферейен Филипп ( <i>Verheyen Philip, 1648–1710</i> ) — голландский анатом.	Феррейн Антоний ( <i>Ferrein Antoine, 1692–1769</i> ) — французский хирург и анатом.
Эли Луис Теодоре ( <i>Helie Louis Theodore, 1804–1867</i> ) — французский врач-гинеколог и анатом.	Эллис Георг Винер ( <i>Ellis George Viner, 1812–1900</i> ) — английский врач и анатом.

**Вывод.** Группировка фамилий ученых будет способствовать улучшению понимания этапов истории анатомии и важности научных открытий, связанных с жизнью и деятельностью исследователей, их вкладом в национальную и общемировую науку.

### Литература

1. Terminologia Anatomica: под ред. Л.Л. Колесникова. – М.: Медицина. - 2003. – С.410
2. Гончаров, Н.И. Иллюстрированный словарь эпонимов в морфологии: научное издание. – Волгоград: Издатель, 2009. – 504 с.

3. Гончаров, Н.И., Сакибаев К.Ш., Сатывалдиева А.А. Роль эпонимических терминов по нормальной анатомии в повышении мотивации изучения предмета. // Вестник ОшГУ. – 2006. – № 5. – С. 45– 49.
4. Международная анатомическая терминология [ТА2]. – М: ГЭОТАР-Медиа, 2024. – 488 с.
5. Самусев, Р. П. Анатомия человека в эпонимах: справочник. – М. Оникс, 2007. – 655 с.

*В.Н. Николенко<sup>1,2</sup>, М.М. Геворгян<sup>3,4</sup>, А.С. Мошкин<sup>5</sup>*

## **СРАВНЕНИЕ МЕТОДОВ АНАЛИЗА РЕЗУЛЬТАТОВ МОРФОМЕТРИИ ПРИ ОЦЕНКЕ ОРГАНОВ ЖЕНСКОЙ ПОЛОВОЙ СИСТЕМЫ**

<sup>1</sup>*ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова», г. Москва, Россия;*

<sup>2</sup>*ФГБОУ ВО «Московский Государственный Университет им. М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия*

<sup>3</sup>*ГАУЗ «Энгельсский перинатальный центр», г. Энгельс, Россия;*

<sup>4</sup>*ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. И.В. Разумовского», г. Саратов, Россия;*

<sup>5</sup>*ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева», г. Орёл, Россия*

*Целью нашего исследования был поиск оптимального альтернативного способа оценки пропорциональности морфометрических показателей женских половых органов (матки). Наблюдение выполнено с использованием анализа результатов трансвагинальной ультразвуковой визуализации женских половых органов у 278 женщин без признаков структурных патологических изменений матки и яичников в первую и вторую фазы менструального цикла. На основе полученных данных проводилось сравнение объема, площади поперечного сечения шейки матки и тела матки.*

***Ключевые слова:** морфометрия женских половых органов, ультразвуковая диагностика.*

*V.N. Nikolenko, M.M. Gevorgyan, A.S. Moshkin*

## **COMPARISON OF METHODS FOR ANALYZING THE RESULTS OF MORPHOMETRY IN ASSESSING THE ORGANS OF THE FEMALE REPRODUCTIVE SYSTEM**

*The aim of our study was to find an optimal alternative way to assess the proportionality of morphometric parameters of female genital organs (uterus). The observation was performed using the analysis of the results of transvaginal ultrasound imaging of female genital organs in 278 women without signs of structural pathological changes of the uterus and ovaries in the first and second phases of the menstrual cycle. Based on the obtained data, the volume, cross-sectional area of the cervix and uterine body were compared.*

***Keywords:** morphometry of female genital organs, ultrasound diagnostics.*

**Введение.** Вопросы оценки репродуктивного потенциала и состояния органов женской половой системы продолжают оставаться актуальными в клинической практике и требуют постоянного совершенствования методов морфологического анализа [3]. Современные методы высокотехнологичной визуализации человеческого тела (компьютерная и магнитно-резонансная томография) ассоциируются преимущественно с поперечно

ориентированными картинками изучаемых органов. В практическом здравоохранении одной из важнейших задач становится сопоставление результатов исследований, выполненных по различным методикам в определенных временных рамках [1, 5], что создает дополнительные трудности в интерпретации результатов у женщин, при обследованиях в различные периоды менструального цикла. Наиболее часто, для оценки состояния органов женской половой системы, используется метод ультразвуковой визуализации, позволяющий оценивать анатомические структуры в произвольных плоскостях [4]. Целью нашего исследования был поиск оптимального альтернативного способа оценки пропорциональности морфометрических показателей женских половых органов (матки).

**Материалы и методы.** Основой для проведения научного анализа результатов ультразвуковых исследований половых органов, представленных 278 женщинами. Были изучены данные при условии отсутствия признаков патологических изменений матки и яичников (исключены женщины в периоде менопаузы, с признаками доброкачественных и злокачественных новообразований, аденомиоза, воспалительными заболеваниями).

В нашей работе изучены данные, полученные в первую и вторую фазы менструального цикла. Обследование проводилось по стандартному протоколу на ультразвуковой диагностической системе SonoAce R7, оборудованной интравагинальным трансдюсером. Результаты объединялись в электронных таблицах Microsoft Excel 2007.

Распределение участниц по группам наблюдения проводилось с учетом фазы менструального цикла, функционального состояния яичников. На основе полученных данных проводилось сравнение объема, площади поперечного сечения шейки матки и тела матки.

Статистический анализ данных проведен в IBM SPSS Statistics 20.0.

**Результаты.** Исходя из анализа функционального состояния яичников, выполненного на основе оценки фолликулярного резерва, фазы менструального цикла в нашем наблюдении были выделены шесть групп участниц.

1. Первая фаза цикла, определялось менее 5 фолликулов;
2. Первая фаза цикла, выявлено от 5 до 15 фолликулов;
3. Первая фаза цикла, диагностировано более 15 фолликулов;
4. Вторая фаза цикла, выявлено менее 5 фолликулов;
5. Вторая фаза цикла, определялось от 5 до 15 фолликулов;
6. Вторая фаза цикла, отмечено более 15 фолликулов;

Общие сведения о результатах морфометрического анализа представлены в табл. 1.



Таблица 1.  
Результаты оценки данных в наблюдение.

Стат. показатель		Группа наблюдения					
		1	2	3	4	5	6
n		15	112	46	19	54	32
Возраст, лет		37,9±5,6	32,6±6,0	25,5±5,1	38,8±8,5	30,6±7,0	25,7±4,6
Отношение объема шейки и тела матки	M±m	0,20±0,05	0,19±0,06	0,21±0,09	0,17±0,05	0,18±0,06	0,19±0,06
	Q1-Q3	0,16-0,22	0,13-0,23	0,13-0,23	0,13-0,21	0,13-0,23	0,13-0,24
	σ	0,07	0,10	0,15	0,07	0,08	0,07
	CV, %	34,23	51,01	72,55	42,61	41,1	37,13
Отношение площади поперечного сечения шейки и тела матки	M±m	0,69±0,05	0,70±0,05	0,71±0,04	0,69±0,05	0,70±0,06	0,71±0,04
	Q1-Q3	0,66-0,73	0,66-0,73	0,67-0,74	0,66-0,74	0,65-0,75	0,68-0,76
	σ	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,05
	CV, %	8,89	8,44	8,77	9,09	10,28	7,69

При рассмотрении оцениваемых показателей отношений площади поперечного сечения, объемов шейки и тела матки во всех группах наблюдения определяются близкие значения средних показателей и перекрывающиеся диапазоны квартилей распределения. Постоянство значений изучаемых величин указывает на закономерное постоянство в пропорциональности строения органов, слабо связанное с функциональной активностью, при отсутствии признаков структурных изменений. В клинической диагностике перспектива использования величин отношения объемов шейки и тела матки, обладает умеренной информативностью, в связи со значительными диапазонами коэффициентов вариации, которые составляли от 34,23 до 72,55%. Более перспективным представляется возможность сравнения площади поперечного сечения в области тела и шейки матки, в связи с малыми диапазонами вариативности получаемых величин, которые в нашем наблюдение были от 7,69 до 10,28%.

Использование показателей площади поперечного сечения органов является удобной альтернативой, обеспечивающей удобство сопоставление результатов ультразвуковой визуализации с данными томографии (компьютерной и магнитно-резонансной). В отличие от широко используемого сопоставления длины тела и шейки матки, не требует реконструкции при анализе данных компьютерной томографии, может быть использовано, как метод сравнения при использовании методов компьютерной обработки диагностических изображений [2].

**Заключение.** В результате проведенного сравнительного анализа продемонстрирована перспективность и потенциальная значимость сравнения площади сечения шейки и тела матки. Указанная величина обладает более низкими показателями коэффициентов вариации, чем при сравнении объемных величин. Важным преимуществом предложенного нами метода, является возможность его использования при сравнении данных, полученных при ультразвуковой визуализации, компьютерной и магнитно-резонансной томографии. Использование унифицированных

показателей облегчает не только сравнение результатов при динамическом наблюдении в клинической практике, но и полезно при развитии систем компьютерного анализа диагностических изображений.

### **Литература**

1. Николенко, В.Н., Геворгян, М.М., Мошкин А.С., Унанян А.Л., Оганесян М.В. Сравнительная характеристика объема яичников и количества фолликулов по данным МРТ- исследования в аспекте оценки овариального резерва в различные возрастные периоды женщин. Сборник материалов международной научно-практической конференции, посвященной 30-летию юбилею Медицинского института ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет». Грозный. 2020: 584-593.

2. Суловикина, В. А. Искусственный интеллект в медицине: технологические новшества и этические проблемы. Теория и практика современной науки: сборник статей XIII Международной научно-практической конференции, Пенза, 17 июня 2023 года. – Пенза. - 2023. С. 83-86.

3. Сырова, О.В., Николенко В.Н., Сперанский В.С., Загоровская Т.М. Морфотопометрические характеристики репродуктивных органов девушек 17-18 лет по данным УЗИ. // Астраханский медицинский журнал. – 2007. – №2: - С.182.

4. Халилов, М. А. Николенко, В.Н., Геворгян, М.М., Мошкин, А.С. Сравнение отношения площади сечения яичников и тела матки при оценке фолликулярного резерва. // Тверской медицинский журнал. – 2024. - № 1. - С.60-63.

5. Irgasheva S.U., Sadirova S.S. Ovarian function in different phenotypes of polycystic ovarysyndrome in women of reproductive age // New Day in Medicine. – 2022. – №8(46). – P.39-43.

Г.И. Ничипорук<sup>1,2</sup>, М.Г. Гайворонская<sup>3,2</sup>, Т.С. Спирина<sup>2,3</sup>, И.А. Горячева<sup>1,2</sup>

**ПРОФЕССОР И.В. ГАЙВОРОНСКИЙ – ВИДНЫЙ РОССИЙСКИЙ  
УЧЕНЫЙ-АНАТОМ И ПЕДАГОГ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ  
(К 70-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)**

<sup>1</sup>ФГБВОУ ВПО «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова»,  
г. Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»,  
г. Санкт-Петербург, Россия

<sup>3</sup>ФГБУ «Научный медицинский исследовательский центр  
им. В.А. Алмазова», г. Санкт-Петербург, Россия

2 февраля 2024 года на кафедре нормальной анатомии академии состоялась научная конференция, посвященная 225-летию со дня ее основания, приуроченная к 70-летию со дня рождения профессора И.В. Гайворонского. В ее работе приняли участие руководство академии и ведущие морфологи России, которые отметили достижения научной школы профессора И.В. Гайворонского и с особой теплотой поздравили юбиляра.

**Ключевые слова:** анатомия, Гайворонский Иван Васильевич, история анатомии, полимерное бальзамирование, учебный процесс.

G.I. Nichiporuk, M.G. Gayvoronskaya, T.S. Spirina, I.A. Goryacheva

**PROFESSOR I.V. GAYVORONSKY IS A PROMINENT RUSSIAN  
ANATOMIST AND TEACHER OF HIGHER EDUCATION  
(ON THE OCCASION OF THE 70TH BIRTHDAY)**

On February 2, 2024, at the Department of Normal Anatomy of the Academy, a scientific conference was held dedicated to the 225th anniversary of its founding, dedicated to the 70th anniversary of the birth of professor I.V. Gayvoronsky. The leadership of the Academy and leading morphologists of Russia took part in its work, who noted the achievements of the scientific school of professor I.V. Gaivoronsky and congratulated the hero of the day with special warmth.

**Keywords:** anatomy, Ivan Vasilyevich Gaivoronsky, history of anatomy, polymer embalming, educational process.

Доктор медицинских наук, профессор, полковник медицинской службы в отставке, Заслуженный деятель науки РФ, Заслуженный работник высшей школы РФ, дважды Лауреат премии Правительства РФ в области образования, Почетный доктор Военно-медицинской академии (ВМА) является ведущим ученым нашей страны в области морфологии.

Он родился в г. Кадиевка Ворошиловградской области в 1954 году. В 1973 году поступил в Военно-медицинскую академию им. С.М.Кирова и в 1979 году с золотой медалью окончил факультет подготовки врачей для Ракетных и Сухопутных войск. Затем он обучался в адъюнктуре при кафедре нормальной анатомии, с 1982 по 1988 годы проходил службу в

должности преподавателя кафедры нормальной анатомии, с 1988 по 2009 годы – в должности начальника кафедры. С 2009 г. по настоящее время он заведует кафедрой нормальной анатомии ВМА им. С.М.Кирова. С 1994 года со дня образования медицинского факультета Санкт-Петербургского государственного университета он бессменно возглавляет кафедру морфологии, а также кафедру анатомии человека НМИЦ им. В.А. Алмазова со дня ее основания (2019 г.).

Профессор И.В.Гайворонский сосредоточил внимание на разработке современных аспектов таких научных направлений, как коллатеральное кровообращение, медицинская краниология, прикладные анатомические проблемы клинической медицины, морфология огнестрельной раны, разработка инновационных технологий изготовления и сохранения анатомических препаратов, совершенствование учебного процесса, история анатомии и ряд других. Результаты данных исследований вошли в многочисленные публикации и диссертационные работы его учеников – он является научным консультантом 11 докторских и научным руководителем 64 кандидатских диссертаций.

Профессор И.В.Гайворонский имеет большой опыт экспертизы диссертационных работ, в настоящее время он является председателем диссертационного морфологического совета по защите докторских и кандидатских диссертаций, который плодотворно функционирует в ВМА.

Более 25 лет по инициативе профессора И.В. Гайворонского активно разрабатывается технология полимерного бальзамирования, соответствующая уровню мировых достижений. За высокие достижения в разработке данного направления в 2006 и 2013 гг. он удостоен премии Правительства РФ в области образования.

И.В. Гайворонский является автором более 1500 научных работ, в том числе – 7 учебников (некоторые переизданы более 10 раз), более 40 учебных пособий, 20 монографий, более 60 патентов на изобретения и полезные модели. Под его редакцией переиздан учебник академика В.Н. Тонкова.

Многие годы большую работу Иван Васильевич проводит по линии Всероссийского научного медицинского общества анатомов, гистологов и эмбриологов, являясь членом его президиума и более 25 лет возглавляя его Санкт-Петербургское отделение. Он является членом Координационного совета по области образования «Здравоохранение и медицинские науки» и его учебно-методической комиссии по анатомии и антропологии, членом Ученого совета ВМА им. С.М.Кирова, медицинского факультета Санкт-Петербургского государственного университета, членом редакционной коллегии журналов «Вестник Российской Военно-медицинской академии», «Морфология», «Курский научно-практический вестник», «Вестник медицинского института РЕАВИЗ», «Морфологические ведомости», «Саратовского научно-медицинского журнала», «Журнала анатомии и гистопатологии».

Профессор Гайворонский И.В. является сопредседателем международной научно-практической школы трансплантологов, сопредседателем международной научно-практической школы по морфологии боли, сопредседателем отечественных научно-практических школ «Анатомические основы косметологии» и «Эстетическая гинекология» (по последним впервые в РФ проведен ряд оригинальных авторских мастер-классов и кадавер-курсов).

За значительные научные достижения в области морфологии он награждён 13 медалями и двумя государственными наградами: Орденом Почета и медалью ордена за заслуги перед Отечеством II степени, удостоен Золотой звезды Вернадского III степени и медали Всероссийского научно-медицинского общества анатомов, гистологов и эмбриологов, отмечен медалью Н.И.Пирогова и дипломом «За доблестный труд, верность профессии и бескорыстное служение медицине и вклад в развитие хирургии». За высокие показатели в научной и образовательной деятельности он удостоен почетного звания «Заслуженный деятель науки РФ» и «Заслуженный работник Высшей школы РФ», а также избран академиком Российской Военно-медицинской академии и Почетным доктором Военно-медицинской академии.

Профессор И.В.Гайворонский обладает большой эрудицией, творческим складом ума, умеет оценивать все новое, перспективное для науки и практической деятельности. Его отличительными чертами являются инициативность, исключительное трудолюбие, принципиальность и настойчивость в сочетании с вежливостью и корректностью. Ему присущи добросовестность, ответственность и высокая человеческая порядочность. Он обладает способностью воодушевить руководимый им коллектив на целеустремленное решение поставленных задач.

2 февраля 2024 г. в ВМА состоялась научная конференция «Морфология на современном этапе», посвященная 225-летию со дня образования кафедры нормальной анатомии, приуроченная к 70-летию со дня рождения профессора И.В. Гайворонского. К данному мероприятию вышла в свет монография, отражающая основные исторические этапы развития кафедры нормальной анатомии, в том числе и в период руководства профессором И.В. Гайворонским [1]. По материалам конференции был издан сборник научных работ [2].

### **Литература**

1. Гайворонский, И.В., Пащенко, П.С., Соловьев, К.В., Ничипорук, Г.И. 225 лет кафедре нормальной анатомии Военно-медицинской академии (история, научные школы, достижения). – СПб.: СпецЛит, 2024. – 152 с.
2. Морфология на современном этапе (история, учебная работа, наука, музейное дело): Мат. Всеросс. юбил. научн. конф., посв. 225-летию со дня образов. каф. норм. анат. ВМедА / под. Ред. Проф. И.В. Гайворонского. – СПб.: Изд-во А.М. Коновалов, 2024. – 200 с.

С.А. Новаковская

## ОСОБЕННОСТИ УЛЬТРАСТРУКТУРНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ МИТОХОНДРИАЛЬНОГО АППАРАТА КАРДИОМИОЦИТОВ ПРИ ДИЛАТАЦИОННОЙ КАРДИОМИОПАТИИ

*ГНУ «Институт физиологии НАН Беларуси», г. Минск, Беларусь*

*Установлены ультраструктурные особенности митохондриальной дисфункции при дилатационной кардиомиопатии. Прогрессирование заболевания сопровождается накоплением в миокарде поврежденных митохондрий, активацией процессов аутофагии, митоптоза.*

**Ключевые слова:** *миокард, кардиомиоцит, митохондрии, аутофагия, апоптоз*

S.A. Novakovskaya

## FEATURES OF THE ULTRASTRUCTURAL ORGANIZATION OF THE MITOCHONDRIAL APPARATUS OF CARDIOMYOCYTES IN DILATED CARDIOMYOPATHY

*Ultrastructural features of mitochondrial dysfunction in dilated cardiomyopathy have been established. The progression of the disease is accompanied by the accumulation of damaged mitochondria in the myocardium, activation of the processes of autophagy and mitoptosis.*

**Keywords:** *myocardium, cardiomyocyte, mitochondria, autophagy, apoptosis*

**Актуальность.** Дилатационная кардиомиопатия (ДКМП) является наиболее распространенной формой кардиомиопатий, характеризуется необструктивным расширением левого желудочка сердца, снижением сократительной способности миокарда при отсутствии гемодинамической перегрузки сердца, непрерывным прогрессирующим течением. ДКМП является причиной формирования хронической сердечной недостаточности, морфологической основой которой является генетически предрасположенная перестройка сердца на клеточном уровне, сопровождаемая гипертрофией его полостей, недостаточной васкуляризацией, фиброзом, уменьшением количества функциональных кардиомиоцитов (КМЦ) [1]. Экспериментальными исследованиями установлено, что важную роль в патогенезе ДКМП играет нарушение окислительного фосфорилирования, связанного со снижением активности митохондриальной электронно-транспортной системы вследствие мутации митохондриальной ДНК [2]. Выделена группа митохондриальных кардиомиопатий, которые следует рассматривать как заболевания миокарда, ассоциированные со структурными и функциональными нарушениями митохондрий, которые чаще являются составной частью полиорганных заболеваний. Это генетически обусловленные заболевания, возникающие вследствие мутаций митохондриальной и ядерной ДНК.

Дефекты митохондриальной ДНК представлены крупными делециями и точковыми мутациями, а дефекты ядерной ДНК, затрагивающие около 30 генов, приводят к ее множественным делециям и резкому снижению ее содержания (синдром истощения).

Структурные изменения митохондрий в виде фрагментации, дезорганизации митохондриальных крист с потерей митохондриальных гранул приводят к уменьшению количества функционирующих органелл, к нарушению энергетического обмена, проявлением которого является нарушение синтеза АТФ. Максимальное снижение внутриклеточного содержания АТФ приводит к генерации митохондриями супероксидных радикалов, которые активизируют процессы перекисного окисления липидов, оксидативных повреждений белков и нуклеиновых кислот. Продукция избыточного количества активных форм кислорода оказывает повреждающее действие на КМЦ. Митохондрии являются основным звеном, воспринимающие сигналы, которые активизируют процессы аутофагии, некроза, апоптоза. Их повреждение приводит к инициации механизмов запрограммированной клеточной гибели вследствие открытия митохондриальных пор и выхода из митохондрий в КМЦ цитохрома С, ингибиторов антиапоптотических белков, предшественников каспаз.

**В целях** изучения механизмов патогенеза прогрессирования сердечной недостаточности (СН) при ДКМП была поставлена задача – на ультраструктурном уровне изучить характер и последовательность развития митохондриальной дисфункции у пациентов с ДКМП на разных клинических стадиях заболевания.

**Материалы и методы исследования.** Объектом исследования являлся миокард правого и левого желудочка сердца пациентов, которым диагноз ДКМП был поставлен на основании клинико-инструментальных исследований во время прохождения обследования и лечения в РНПЦ «Кардиология». Работа выполнена на биоптатах миокарда, полученных путем трансфеморального доступа с использованием направляющего катетера из зоны выходного тракта правого желудочка, а также на биопсийном интраоперационном материале левого желудочка эксплантированного сердца пациентов при ортотопической трансплантации сердца донора. По стадиям развития заболевания пациенты были разделены на 2 группы: 1 группу составляли пациенты с развернутыми клиническими проявлениями ДКМП и относительно сохраненной сократительной способностью миокарда на фоне поддерживающей терапии (II-III ФК СН); 2 группу составляли пациенты с терминальной стадией ДКМП и декомпенсированной сократительной способностью миокарда (III-IV ФК СН).

В работе использован электронно-микроскопический метод исследования. Кусочки ткани миокарда из верхушки и зоны выходного тракта правого желудочка, а также левого желудочка сердца фиксировали в растворе, состоящем из 3% глутарового альдегида и 1% параформа, после чего материал измельчали и обрабатывали 2% раствором четырехоксида

осмия. После промывания 0,1 М фосфатным буфером материал обезвоживали в спиртах возрастающей крепости и заключали в аралдит по общепринятой методике [3]. Срезы готовили на ультратоме марки RTPC PowerTome (RMC Boeckeler, США), контрастировали цитратом свинца и просматривали в электронном микроскопе JEM-100B (Jeol, Япония).

**Результаты и их обсуждение.** Электронно-микроскопическое исследование миокарда пациентов с ДКМП показало, что прогрессирование заболевания сопровождается развитием митохондриальной дисфункции. У пациентов 1 группы с развернутыми клиническими проявлениями ДКМП и относительно сохраненной сократительной способностью миокарда в околоядерном пространстве КМЦ отмечаются объемные скопления измененных митохондрий, которые концентрируются в толще разволокненных миофибриллярных пучков и в подсарколеммальной области, формируя выпячивания саркоплазмы. Часть митохондрий имеет просветленный отечный матрикс с дезорганизованными укороченными кристами, многие из которых подвергаются деструкции. В матриксе, в центре и на периферии митохондрий, определяются электронно-прозрачные вакуоли, появление которых способствует резкому набуханию органелл и разрушению их мембран. Выявляются отечные митохондрии с полностью лизированными кристами, которые принимают вид вакуолей, заполненных бесструктурной субстанцией, набухшие митохондрии, содержащие в матриксе миелиноподобные тельца, и гигантские митохондрии с лизированным матриксом и хлопьевидными включениями разрушенных внутренних мембран. Характерно выявление электронно-плотных митохондрий, имеющих небольшие размеры и темный сжатый матрикс с нечеткой дифференцировкой крист. Подобная ультраструктура органелл соответствует их дезэнергизированному состоянию, что приводит к снижению уровня митохондриального дыхания, нарушению метаболических процессов в КМЦ.

Накопление большого количества поврежденных митохондрий в КМЦ способствует выработке активных форм кислорода и развитию окислительного стресса, снижению синтеза АТФ и активности АТФ-зависимых ферментов. В КМЦ среди электронно-плотных митохондрий определяются мелкие органеллы, имеющие форму бусинок, в которые трансформируются поврежденные митохондрии. Данный процесс характеризуется как митоптоз и предшествует апоптозу. Популяции мелких митохондрий перемещаются в зону ядра, причем часть органелл концентрируется вдоль ядерной оболочки и тесно с ней контактирует, другие органеллы сквозь поры ядерной оболочки проникают внутрь кариоплазмы, перенося апоптотические белки в генетический аппарат ядра. Проникновение трансформированных митохондрий в кариоплазму запускает митохондриальный путь программированной клеточной гибели, причиной индукции которого является повышение концентрации свободного кальция в саркоплазматическом ретикулуме поврежденных КМЦ и окислительный стресс [4]. Повышение уровня кальция внутри



митохондрий способствуют появлению на их внутренней мембране транзиторных пор, открытие которых способствует проникновению митохондриальных проапоптотических факторов в саркоплазму КМЦ. В миокарде активируются процессы аутофагии. В КМЦ, в области концентрации поврежденных митохондрий, выявляются многочисленные электронно-плотные скопления фагосом и фаголизосом, содержащие фрагменты разрушенных митохондрий и миофибрилл. На некоторых участках саркоплазмы отмечается слияние фаголизосом и формирование объемных многокамерных электронно-плотных структур, в толще которых определяется множество мелких деструктивно измененных митохондрий, вакуолей и хлопьевидных включений.

У пациентов 2 группы с терминальной стадией ДКМП и декомпенсированной сократительной способностью миокарда в КМЦ выявляются гигантские скопления деструктивно измененных митохондрий, оттесняющие миофибриллы на периферию клетки. Среди них определяются митохондрии с частично или полностью разрушенными кристами, отечные органеллы с полностью лизированным матриксом. Объемные скопления деструктивно измененных митохондрий с фрагментированными и лизированными кристами отмечаются вокруг ядер КМЦ, которые вплотную прилежат к кариолемме и образуют с ней контакты. Выявляются электронно-плотные митохондрии с темным матриксом и неопределяемыми кристами, а также митохондрии, заполненные скоплениями ламеллярных структур. На некоторых участках саркоплазмы наблюдаются группы митохондрий с поврежденными наружными и внутренними мембранами, распадающимся матриксом. Разрушенные фрагменты крист, представленные в виде мелких ламеллярных структур, образуют множественные скопления, концентрирующиеся в толще гипертрофированных цистерн саркоплазматического ретикулума и аппарата Гольджи КМЦ. Значительное количество полиморфных митохондрий сердечных миоцитов с частично или полностью поврежденным матриксом располагается подсарколеммально. В местах своей локализации органеллы формируют пальцеобразные выступы клеточной оболочки.

В центре митохондриальных скоплений выявляются электронно-прозрачные вакуоли и лизосомы, которые выделяют биологически активные вещества, расщепляющие фрагменты разрушенных митохондрий. На некоторых участках КМЦ лизосомы сливаются и формируют гигантские прозрачные вакуоли, частично заполненные фрагментами ламеллярных структур. Выявление большого количества электронно-плотных фагосом в толще скоплений деструктивно измененных митохондрий указывает на протекание процессов аутофагии. Фагосомы поглощают фрагменты распавшихся органелл и сливаясь с лизосомами, образуют гигантские электронно-плотные структуры, фаголизосомы. Накопление в КМЦ большого количества митохондрий с поврежденным матриксом, разрушение крист и наружных мембран митохондрий, трансформация

органелл в электронно-прозрачные лизосомы вследствие литического распада их матрикса, активация процессов аутофагии с появлением в саркоплазме КМЦ многочисленных фаголизосом, гигантских лизосом с фрагментами ламеллярных структур разрушенных органелл свидетельствует о прогрессировании деструктивных процессов в миокарде пациентов на терминальной стадии ДКМП.

**Заключение.** Прогрессирование ДКМП сопровождается развитием митохондриальной дисфункции, которая характеризуется накоплением в миокарде большого количества поврежденных митохондрий. Выявление электронно-плотных органелл, имеющих сжатый матрикс с нечеткой дифференцировкой крист указывает на деэнергезированное состояние митохондрий, что приводит к снижению уровня митохондриального дыхания, нарушению метаболических процессов в КМЦ.

Трансформация поврежденных митохондрий в мелкие электронно-плотные органеллы, имеющих форму бусинок (явление микромитохондриоза) указывает на процесс митоптоза, который предшествует апоптозу. Мелкие митохондрии перемещаются в зону ядра и через поры ядерной оболочки проникают внутрь кариоплазмы, запуская митохондриальный путь программированной клеточной гибели.

Увеличение количества отечных митохондрий с электронно-просветленным матриксом, разреженными, частично или полностью лизированными кристами свидетельствует о нарушении процессов энергообразования и потере возможности включения на клеточном уровне компенсаторно-приспособительных механизмов с целью сохранения энергообразующей поверхности крист в условиях гипоксии. Выявление набухших митохондрий с электронно-прозрачным матриксом, имеющих вид вакуолей, указывает на снижение биоэнергетических внутриклеточных процессов.

Формирование фагосом и фаголизосом, их слияние с образованием объемных электронно-плотных структур на месте поврежденных и разрушенных митохондрий свидетельствует о протекании процесса митофагии, приводящего к уменьшению образования макроэргических соединений в КМЦ, усилению окислительного стресса за счет образования активных форм кислорода.

Концентрация фаголизосом в околядерном пространстве, формирование тесных контактов между органеллами и ядерной оболочкой указывают на вовлечение в процесс аутофагии ядер КМЦ, которые, под влиянием гидролитических ферментов подвергаются расщеплению и последующему поглощению фаголизосомами. Избыточная аутофагия приводит к повреждению сердечной мышцы вследствие аутофагической гибели КМЦ.

## Литература

1. Heusch, G. Coronary blood flow in heart failure: cause, consequence and bystander / Heusch, G. // *Basic Research in Cardiology*. – 2022. – Vol. 117:1.
2. Ramaccini, D., Montoya-Urbe V., Aan F.J. et al. Mitochondrial Function and Dysfunction in Dilated Cardiomyopathy / Ramaccini, D., Montoya-Urbe V., Aan F.J. et al. // *Front Cell Dev Biol*. – 2020. – Vol. 8.
3. Боголепов, Н.Н. Методы электронно-микроскопического исследования мозга / Н.Н Боголепов. – М., 1976. – 71 с.
4. Harris, D.M., Mills G.D. et. al. Alterations in early action potential repolarization causes localized failure of sarcoplasmic reticulum  $Ca^{2+}$  release / Harris, D.M., Mills G.D. et. al. // *Circ Res*. – 2005. – V. 96(5). – P. 543-50.

*И.В. Новикова<sup>1</sup>, А.И. Герасимович<sup>2</sup>*

## **ДВА СЛУЧАЯ ВРОЖДЕННОЙ МАЛЬФОРМАЦИИ ВОЗДУХОНОСНЫХ ПУТЕЙ ЛЕГКИХ I ТИПА У ПЛОДОВ, АБОРТИРОВАННЫХ ВО ВТОРОМ ТРИМЕСТРЕ БЕРЕМЕННОСТИ**

*<sup>1</sup>ГУ «Республиканский научно-практический центр «Мать и дитя»,  
г. Минск, Беларусь*

*<sup>2</sup>ГУ «Республиканский клинический медицинский центр»  
УД Президента РБ, г. Минск, Беларусь*

*Представлены описания двух случаев врожденной мальформации воздухоносных путей легких I типа у плодов, абортированных во II триместре беременности после пренатальной диагностики. При гистопатологическом исследовании кистозные образования имели сходство с проксимальными бронхиолами, были выстланы респираторным эпителием и содержали фиброзные перегородки. Иммуногистохимически в стенке полостей определялись клетки, позитивные в отношении гладкомышечного актина и цитокератина, а выстилка была отрицательна в отношении маркера эндотелия сосудов CD34.*

***Ключевые слова:** плод, кистозно-аденоматозный порок развития легких, иммуногистохимические исследования*

*I.V. Novikova, A.I. Gerasimovich*

## **TWO CASES OF CONGENITAL PULMONARY AIRWAY MALFORMATION, TYPE 1 IN FETUSES ABORTED IN THE SECOND TRIMESTER OF PREGNANCY**

*Descriptions of two cases of congenital pulmonary airway malformations, type 1 in fetuses aborted in the second trimester of pregnancy after prenatal diagnosis are presented. On histopathologic examination, the cystic masses had similarities to proximal bronchioles, were lined with respiratory epithelium and contained fibrous septa. Immunohistochemically, cells positive for smooth muscle actin and cytokeratin were detected in the wall of the cavities, and the lining was negative for the vascular endothelial marker CD34.*

***Keywords:** fetus, congenital pulmonary airways malformation, immunohistochemical studies*

**Актуальность.** Врожденные мальформации воздухоносных путей легких (congenital pulmonary airway malformations, CPAМ) – это пороки легких, ранее известные как врожденные кистозно-аденоматозные мальформации (кистозно-аденоматозная дисплазия легких, кистозно-аденоматозная гамартома легких, кистозно-аденоматозный порок развития легких, КАПРЛ).

КАПРЛ составляет 50–75% аномалий легких, выявляемых у плода при сонографии [1] и 67,8% случаев пороков дыхательной системы у плодов, абортированных после пренатальной диагностики [2].

J.T. Stocker [3] описал 5 основных подтипов КАПРЛ. Каждый тип происходит из различных частей бронхиального дерева, что впоследствии приводит к различной гистопатологической дифференциации, клиническим особенностям, прогнозу и злокачественному потенциалу [4].

КАПРЛ, тип I (~ 60–70% случаев) макроскопически состоит из одной или большего числа кист диаметром от 3 до 10 см [3]. Из всех типов мальформации КАПРЛ I типа имеет наиболее благоприятный прогноз при хирургической коррекции. Внутриутробно может осложняться развитием водянки и гибелью плода. В дифференциальный диагностический ряд при сонографии входят легочная секвестрация, атрезия или стеноз верхних дыхательных путей, диафрагмальная грыжа, бронхогенные, энтерогенные и нейроэнтерогенные кисты, а также сосудистые аномалии: гемангиомы и артериовенозная мальформация легкого (АВМЛ).

При иммуногистохимическом исследовании в случаях КАПРЛ 1 и 2 экспрессируются в основном бронхиальные маркеры, такие как цитокератин 17 (Krt17) или  $\alpha$ -гладкомышечный актин (АСТА 2) [5].

**Материалы и методы исследования.** Объектом исследования послужили 2 плода с КАПРЛ, абортированных по генетическим показаниям во II триместре беременности в г. Минске в рамках программы популяционного пренатального скрининга. Аутопсия осуществлялась по стандартной методике, описанной Г.И. Шором с использованием полной эвисцерации.

Гистологическое исследование легких проводилось по стандартной методике. Срезы парафиновых блоков окрашивали гематоксилином и эозином. С целью фенотипирования клеточного состава кистозных образований применялось иммуногистохимическое окрашивание препаратов. В качестве маркеров использовались панцитокератин (эпителий), гладкомышечный актин (мышечная ткань) и CD34 (эндотелий сосудов).

#### **Результаты и заключение.**

*Наблюдение 1.* Беременность была прервана в сроке 21 неделя с диагнозом «гемангиолимфангиома заднего левого средостения со смещением органов средостения вправо». При диссекции грудной клетки плода (масса – 400 г, бипариетальный диаметр – 40 мм, длина стопы – 38 мм) отмечено смещение вниз левого купола диафрагмы объемным образованием, расположенным позади левого легкого. Образование неоднородной структуры с плотными и кистозными элементами исходило из нижней доли левого легкого, имело вид кистозно-солидного узла размером 30x25x8мм, массой 2,6 г, в центре отмечались признаки распада. Левое легкое было гипоплазировано (3,56 г, при норме для данного срока гестации 6,8+0,3 г).

Микроскопическая картина образований соответствовала КАПРЛ, тип I: крупные, спавшиеся, частично разрушенные кисты были выстланы реснитчатым псевдостратифицированным эпителием, имелись многочисленные полипоидные выступы. Под эпителием – толстый

фибромускулярный слой. На некоторых срезах в стенке кисты определялись хрящевые пластинки.

*Наблюдение 2.* Беременность была прервана в сроке 21 неделя с диагнозом «КАПРЛ I-II со смещением органов средостения». При аутопсии у плода мужского пола (масса 440 г, бипариетальный диаметр 42 мм, длина стопы – 38 мм) определялся сдвиг органов средостения влево, нижняя доля правого легкого багрового цвета размером 55x38x19 мм была представлена кистами, заполненными кровью. Масса правого легкого - 18,35 г, левого – 4,0 г. На разрезе определялись 4 полости, размером от 5 до 20 мм. При гистологическом исследовании опухолевого образования хрящевые пластинки отсутствовали, кистозные образования имели сходство с проксимальными бронхиолами, содержали фиброзные перегородки, выстланные респираторным эпителием.

В обоих случаях иммуногистохимически в стенке полостей определялись клетки, позитивные в отношении гладкомышечного актина и цитокератина, а выстилка была отрицательна в отношении маркера эндотелия сосудов CD34.

Наши наблюдения отвечали морфологическому паттерну, характерному для КАПРЛ, тип 1. Для постановки диагноза необходимо наличие хотя бы одной кисты диаметром более 2 см. Кисты этого типа обычно мультилокулярны, расположены в пределах одной доли и имеют выстилку из псевдостратифицированного столбчатого эпителия. Эти образования имеют сходство с бронхами и/или проксимальными бронхиолами и содержат фиброзные перегородки, выстланные псевдостратифицированным, реснитчатым призматическим или кубическим эпителием с кластерами клеток, наполненных муцином, напоминающих бокаловидные клетки. В 5–10% этих поражений имеются фокусы хряща [3].

Внешний вид кистозных образований, заполненных кровью, в нашем втором случае макроскопически напоминал сосудистую аномалию.

АВМЛ – общепринятый термин для обозначения аномалий, известных как легочные артериовенозные фистулы, легочные артериовенозные аневризмы или легочные телеангиэктазии с аномальным, диспластическим соединением между легочными артериями и венами и формированием право-левого шунта.

Спектр патологических проявлений варьирует от мелких множественных телеангиэктатических поражений до крупных одиночных или пахиваскулярных структур, иногда расширенных, а иногда достигающих аневризматических размеров. Обычно артериовенозные мальформации являются периферическими и располагаются непосредственно под плеврой, где они могут выглядеть как участки синеватой припухлости или кавернозной ангиомы.

После гистологической обработки единичные или множественные дискретные узелки обычно не видны после иссечения, поскольку кровь

вытекает из сосудов, а сами сосуды разрушаются и становятся менее заметными. В некоторых поражениях можно увидеть сеть сосудов с утолщенными стенками, состоящими из различного количества гладкой мускулатуры, эластических волокон и коллагена. Поражения с тонкостенными сосудами могут имитировать гемангиомы [6].

Таким образом, демонстрация экспрессии при гистохимическом исследовании бронхиальных маркеров, таких как цитокератин или  $\alpha$ -гладкомышечный актин и отсутствие экспрессии эндотелиального маркера позволили в наших наблюдениях подтвердить бронхиальное происхождение кистозных образований и исключить АВМЛ.

### Литература

1. Lecomte, B., Hadden, N., Coste, K., Gallot D., Laurichesse H., Lemery D., Scheye T., Dechelotte P., Labbé A. Hyperechoic congenital lung lesions in a non-selected population: from prenatal detection till perinatal management. *Prenat. Diagn.* – 2009. – Vol. 29(13). – P.1222–1230.
2. Новикова, И.В., Лазаревич, А.А., Венчикова, Н.А., Тарлецкая, О.А., Соловьева И.В., Мараховская Э.И., Ковалев С.И. Морфологический спектр пороков развития дыхательной системы и сопутствующие аномалии у плодов II триместра: анализ 84 случаев // Сборник Респуб. научно-практич. конф. с междунар. участием «Современные перинатальные медицинские технологии в решении проблем демографической безопасности». – Минск, 2018. – С. 406–409.
3. Stocker, J.T. Congenital pulmonary airway malformation: a new name for and an expanded classification of congenital cystic adenomatous malformation of the lung/ Stocker, J.T. // *Histopathology.* – 2002. – Vol. 41(Suppl. 2). – P. 424–431.
4. Mehta, P.A., Sharma G. Congenital Pulmonary Airway Malformation. [Updated 2023 Aug 7]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan.
5. Barazzone-Argiroffo, C., Lascano Maillard J., Vidal I., Bochaton-Piallat M.L., Blaskovic S., Donati Y., Wildhaber B.E., Rougemont A.L., Delacourt C., Ruchonnet-Métraiiller I. New insights on congenital pulmonary airways malformations revealed by proteomic analyses. *Orphanet J. Rare Dis.* – 2019. – Vol. 14(1). – P. 272.
6. Fraire, A.E., Dail D.H. Mesenchymal tumors Part II, Hemangioma. In: Dail and Hammar's pulmonary pathology. Vol. II. Neoplastic lung diseases. 3rd ed. Tomashefski JF Jr, Cagle FT, Farver CF Fraire AE (eds.). – Springer, 2008. – P. 473-477.

Д.К. Обухов<sup>1</sup>, Т.А. Цехмистренко<sup>2</sup>, В.В. Пономаренко<sup>3</sup>

## ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ МАТРОКЛИНИИ В РАЗВИТИИ ЦНС У РЕЦИПРОКНЫХ ГИБРИДОВ ОСЕТРОВЫХ РЫБ

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»,  
г. Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup>ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов  
им. Патриса Лумумбы», г. Москва, Россия

<sup>3</sup>ФГБУН «Институт физиологии им. И. П. Павлова РАН»,  
г. Санкт-Петербург, Россия

*Работа посвящена исследованию эффекта материнского наследования (матроклинии) на морфофункциональные параметры ЦНС у позвоночных животных на примере межродовых реципрокных гибридов осетровых рыб. Показано, что матроклинический характер наследования проявляется как на целом ряде физиологических и поведенческих параметрах, так и на уровне формирования морфологической структуры мозга.*

**Ключевые слова:** матроклиния, ЦНС, осетровые рыбы, реципрокные гибриды.

*D.K. Obukhov, T.A. Tsekhmistrenko, V.V. Ponomarenko*

## FEATURES OF THE MANIFESTATION OF THE MATROCLINE IN THE DEVELOPMENT OF THE CENTRAL NERVOUS SYSTEM IN RECIPROCAL HYBRIDS OF STURGEON FISH.

*The work is devoted to the study of the effect of maternal inheritance (matrocline) on the morphofunctional parameters of the central nervous system in vertebrates using the example of intergenerational reciprocal hybrids of sturgeon fish. It is shown that the matroclinal nature of inheritance manifests itself both on a number of physiological and behavioral parameters, and at the level of formation of the morphological structure of the brain.*

**Key words:** matrocline, central nervous system, sturgeon fish, reciprocal hybrids.

**Введение.** Матроклиния или матроклиническое наследование (matroclinal inheritance) – это биологический феномен, при котором наблюдается значительное сходство потомков с материнским, а не с отцовским организмом. Наиболее отчетливо матроклиния проявляется при скрещивании генетически различающихся форм. Это явление было впервые исследовано в отношении наследования физиологических и поведенческих параметров у ряда организмов (пчел, рыб, птиц) в лаборатории Генетики поведения Института Физиологии им. И.П. Павлова РАН, основанной и долгие годы возглавляемой М.Е.Лобашовым, а в последствии его ученицей В.В.Пономаренко (Камышев и др, 2007; Лопатина, Камышев,2020). Среди низших позвоночных уникальными объектами для изучения матроклинии оказались осетровые рыбы благодаря возможности получения как межвидовых, так и межродовых гибридов. У них матроклиния сохранялась длительное время в проявлении таких функциональных признаков как: степени возбудимости нервной системы, скорости выработки и сохранении



пищевых и оборонительных рефлексов, выработке оптимальной реакции на стресс. Было показано, что матроклиния, как биологическое явление, наиболее ярко проявляется в раннем онтогенезе как адаптация потомства на факторы среды, неблагоприятные для материнского вида (Лопатина, Пономаренко 1987, Маршин и др., 1969).

**Материал и методы.** В работе проведен комплексный анализ макро- и микроструктуры головного мозга исходных форм и реципрокных межродовых гибридов двух видов осетровых рыб: белуги (*Huso huso* L.) и шипа (*Acipenser nudiiventris* Lov).

Вычислялись такие параметры как: вес тела и мозга. Затем определялись индексы корреляции и аллометрии, отражающие взаимозависимость темпов роста тела и мозга. Цитоархитектонический анализ проводили на срезах конечного мозга, окрашенных по методу Ниссля. С помощью автоматических телевизионных анализаторов микроскопических препаратов IBAS и MAGISCAN измерялась плотность и характер распределения нейронов в соответствующих зонах полушарий родительских и гибридных особей, определялась средняя площадь нейронов в зонах. Мальки родительских форм и их гибридов, полученные с рыбзаводов Азербайджана учеником М. Е. Лобашова, в последствии чл.-корр. НАН Азербайджана Р.Ю.Касимовым, выращивались в течении полугода в экспериментальных бассейнах лаборатории генетики поведения Института физиологии им. И.П.Павлова РАН.

**Результаты и обсуждение.** К полугоду жизни у осетровых структура конечного мозга белуги и шипа сформирована. При этом по ряду нейроморфологических параметров они значительно отличаются друг от друга. В частности, полушария конечного мозга белуги - *Huso huso* L. имеют (по сравнению с шипом - *Acipenser nudiiventris* Lov.) большую площадь и характерный слоистый характер расположения нейронов в определенных зонах полушария. (Obukhov et all., 2007). Измерение макроанатомических параметров (вес тела и мозга, коэффициентов корреляции и аллометрии) у материнских особей и их реципрокных гибридов показали достоверные различия. Причем у гибридов эти показатели приближались к параметрам материнских особей.

Сравнение компьютерных диаграмм распределения нейронов в дорсолатеральных зонах полушария материнских и гибридных по материнской линии особей также подтверждает матроклинный характер наследования. Изменения в структуре мозга гибридов по материнской линии проявляются и на уровне отдельных нейронных популяций. Измерения средней площади нейронов в одноименных зонах полушарий конечного мозга, проведенные на автоматизированных анализаторах микроскопических препаратов, выявили достоверные различия как между родительскими особями, так и между реципрокными гибридами по материнской линии (табл.1).

Таблица.1.

Средняя площадь нейронов в зонах полушарий конечного мозга родительских и гибридных особей двух видов осетровых рыб.

Параметры	Размеры нейронов в цитоархитектонических зонах полушария (мкм <sup>2</sup> ) n = 200			
	Huso huso ♀	Acipenser nudiventris ♀	Huso huso / Ac.nudiventris	Ac.nudiventris/Huso huso
D.m.*	76,7 ± 4,2	86,1 ± 6,7	84,2 ± 4,6	70,1 ± 4,8
D d-1*	82,6 ± 6,0	104,5 ± 7,2	81,8 ± 4,8	103,7 ± 7,5
D.c.*	213,0 ± 21,6	161,4 ± 10,8	283,4 ± 31,5	176,6 ± 15,6

M±n (n = 200), \* P < 0,05. Анализаторы изображений IBAS-1(Германия) и Magiscan (Англия).

**Заключение.** Полученные нейроморфологические данные, наряду с результатами исследований по физиологии и поведению межродовых реципрокных гибридов осетровых рыб, свидетельствуют о преимущественной реализации у них наследственной информации по материнскому типу. Генетические основы матроклинии весьма различны. В данном случае имеет место явление наследования, сцепленного с полом, когда признаки передаются от матери к потомкам обоего пола в обоих реципрокных скрещиваниях (Камышев и др, 2007). Полученные данные можно использовать при подборе родительских пар в практическом осетроводстве для получения межвидовых или межродовых гибридов с нужными адаптивными свойствами (Палатников, Гашимова 2023).

### Литература

1. Камышев, Н.Г. и др. Матроклинное наследование поведенческих признаков: возможные механизмы / Н.Г. Камышев и др // Экологическая генетика. - 2007. - Т. 5. - № 4. - С.44-54.
2. Лопатина, Н.Г., Камышев Н.Г. Лаборатории сравнительной генетики поведения – 70 лет / Н.Г. Лопатина, Н.Г. Камышев // Интегративная физиология. - 2020. - Т.1. - № 4. - С. 317-329.
3. Лопатина, Н.Г., Пономаренко В.В. Исследование генетических основ ВНД / под ред. А.С. Батуев // – Л.: Наука, 1987. – С. 9-59.
4. Маршн, В.Г., Пономаренко В.В., Смирнова Г.П. Наследование некоторых особенностей поведения при межвидовой гибридизации осетровых рыб / В.Г. Маршн, В.В. Пономаренко, Г.П. Смирнова // Генетика, селекция и гибридизация рыб. – М.: Наука, 1969. – С.192-208.
5. Obukhov, D.K. Maiden R.L. Kuhaida B.R. Comparative neuromorphology of the telencephalon of sturgeon of the genera Acipenser, Huso and Scaphirrhynchus / D.K. Obukhov, R.L. Maiden, B.R. Kuhaida // J. Appl.Ichthyology. – 2007. – Vol.23. – P.348-353.
6. Палатников, Г.М., Гашимова У.Ф. Современные проблемы осетровых / Г.М. Палатников, У.Ф. Гашимова. – Баку: Изд. Регион-Пресс, 2023. – 74 с.

*С.Омар<sup>1</sup>, Т.А. Цехмистренко<sup>1</sup>, В.И. Козлов<sup>1</sup>, Д.К. Обухов<sup>2</sup>*

## **ОСОБЕННОСТИ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ЗАДНЕАССОЦИАТИВНЫХ ЗОН НЕОКОРТЕКСА ЧЕЛОВЕКА НА ПЕРВОМ ГОДУ ЖИЗНИ**

*<sup>1</sup>ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов  
им. Патриса Лумумбы», г. Москва, Россия*

*<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»,  
г. Санкт-Петербург, Россия*

*С помощью гистологических методик и морфометрии изучали возрастные изменения цитоархитектоники заднеассоциативных зон коры большого мозга детей от рождения до 12 мес. Установлено, что морфофункциональное развитие полимодальных зрительно-тактильных и зрительно-слуховых зон неокортекса в раннем постнатальном онтогенезе происходит неравномерно по срокам и темпам, что находит отражение в возрастной динамике таких показателей, как толщина коры и слоев, размеры пирамидных нейронов.*

***Ключевые слова:** дети, заднеассоциативные зоны неокортекса, цитоархитектоника, морфометрия, постнатальный онтогенез*

*S. Omar, T.A. Tsekhmistrenko, V.I. Kozlov, D.K. Obukhov*

## **FEATURES OF MORPHOFUNCTIONAL DEVELOPMENT OF THE HUMAN CORTICAL POSTERIOR ASSOCIATIVE ZONES IN THE FIRST YEAR OF LIFE**

*Using histological techniques and morphometry, age-related changes in the cytoarchitectonics of the posterior associative zones of the cerebral cortex of children from birth to 12 months were studied. It has been established that the morphofunctional development of polymodal visual-tactile and visual-auditory zones of the neocortex in early postnatal ontogenesis occurs unevenly in terms of timing and pace, which is reflected in the age dynamics of such indicators as the thickness of the cortex and layers, the size of pyramidal neurons.*

***Keywords:** children, posterior associative zones of neocortex, cytoarchitectonics, morphometry, postnatal ontogenesis*

**Актуальность.** Морфофункциональное развитие ассоциативных зон неокортекса у детей на самых ранних этапах постнатального онтогенеза имеет большое значение для формирования их когнитивных способностей, освоения речи, реализации интеллектуального потенциала, и в перспективе – для овладения трудовыми и коммуникативными навыками, а также адаптивными формами социального поведения.

В последнее время все больше внимания уделяется изучению возрастных структурно-функциональных преобразований в полимодальных заднеассоциативных зонах коры большого мозга, обеспечивающих наиболее сложные формы перцептивной деятельности, основанной на межанализаторном синтезе [5]. Однако новые данные о строении коры,

получаемые при помощи методик прижизненной визуализации неокортекса у детей первого года жизни, по объективным причинам носят ограниченный и часто противоречивый характер, а гистологические исследования, как правило, выполнены на небольшом числе наблюдений. Между тем с расширением представлений о нарушениях мозговой деятельности и возможностях их коррекции в младенческом возрасте вопрос об этапах развития заднеассоциативных зон неокортекса в течение первого года жизни представляет значительный интерес для широкого круга специалистов, работающих с детьми.

**Цель исследования** состояла в изучении цито- и нейроархитектоники задней ассоциативной коры большого мозга у детей на протяжении первого года жизни.

**Материалы и методы исследования.** Фрагменты ткани мозга для исследования выделяли, руководствуясь отечественным Атласом цитоархитектоники коры большого мозга человека (1955) в трех подполях поля 37 височно-теменно-затылочной подобласти (ТРО) и в поле 19 коры затылочной области в составе задней ассоциативной коры левого полушария большого мозга детей (39 мальчиков и 5 девочек) в возрасте от рождения до 12 мес.

Подполе 37ас на границе с нижней теменной долькой и латеральной поверхностью затылочной доли входит в состав дорсального зрительного пути и участвует в зрительно-пространственном и тактильном восприятии движущихся объектов, определении направления движения и прогнозировании его результата. Подполе 37а – корковый центр восприятия и опознания лица, а также сложных зрительных образов, расположенный в области веретенообразной извилины на нижнемедиальной поверхности височной доли. Подполе 37d - акустико-гностический центр речи, расположенный в язычной извилине на границе с парагиппокампальной извилиной на медиальной поверхности височной доли, который также имеет отношение к кодированию эпизодической памяти в ходе полимодальной перцептивной деятельности.

Сбор секционного материала, полученного в результате несчастных случаев и травм, несовместимых с жизнью, но без повреждений головного мозга, был разрешен этической комиссией Института возрастной физиологии РАО (протокол № 4 от 15.02.1996 г.) и осуществлялся в прозектурах г. Москвы и Московской области. Материал для анализа группировали в месячных интервалах. Парафиновые срезы толщиной 10 мкм окрашивали крезоловым фиолетовым по Нисслю. Морфометрия включала измерение толщины коры, толщины наружной и внутренней пирамидных пластинок (слои III и V), а также площади профильных полей пирамидных нейронов. Для анализа изображений микропрепаратов использовали технологии Image Tools 3.7 и ImageJ 1.46r (NIH, USA), для морфометрии - программы геометрических измерений микрообъектов ImageExpert™Gauge (NEXSYS, Россия) и Altami Studio (Россия).

Математическая обработка данных проводилась с применением вариационной статистики и однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA). Для выделения этапов морфофункциональных преобразований задней ассоциативной коры по комплексу морфометрических параметров применяли метод морфокинетического синтеза по С.Б.Стефанову.

**Результаты.** В течение первого года жизни нарастание коркового поперечника задней ассоциативной коры происходило на разных поверхностях левого полушария в разные сроки. У младенцев в подполе 37ас и поле 19 на латеральной поверхности височной и затылочной долей толщина коры увеличивалась к 3, 6 и 9 мес., в подполях 37а и 37d на нижнемедиальной и медиальной поверхностях височной доли соответственно – к 5 и 12 мес.

Различия между корковыми зонами по толщине коры оказались значимыми у детей в возрасте 3 мес., от 5 до 7 мес., а также в 9 мес. По темпам нарастания толщины коры поле 19 заметно опережало подполя ТРО у детей от 3 до 9 мес. При этом подполе 37d даже к 12 мес. все еще отставало от поля 19 по этому показателю.

Толщина наружной пирамидной пластинки нарастала более высокими темпами по сравнению с корковым поперечником, но в различных корковых зонах в разные сроки: в подполях 37ас и 37d – к 2 и 5-6 мес., а в подполе 37а и поле 19 – к 3 и 8-9 мес., что свидетельствует о разных темпах формирования функциональных нейросетей с их участием. В частности, в подполе 37d, связанном со слуховым восприятием, на возрастных промежутках от 2 до 4 мес. и от 9 до 12 мес. наблюдалось отставание в темпах роста толщины слоя III по сравнению с подполем 37ас и полем 19, участвующими в зрительной перцептивной деятельности.

Темпы роста слоя V в толщину были почти в 1,5-1,8 раза ниже по сравнению со слоем III. Это наблюдение позволяет предположить, что, по-видимому, слои нижнего этажа коры, закладка которых в пренатальном онтогенезе происходит раньше по сравнению с верхними цитоархитектоническими слоями, к моменту рождения оказываются более сформированными, и их постнатальные преобразования менее интенсивны и продолжительны по сравнению с верхними слоями. Аналогичная точка зрения о более раннем формировании в онтогенезе корковых проекционных слоев V-VI по сравнению с ассоциативным слоем III подтверждается современными исследованиями нейрогенеза в неокортексе млекопитающих на молекулярном и клеточном уровнях [2]. Данные по определению времени формирования неокортикальных слоев, полученные путем анализа экспрессии miRNA в процессе нейрогенеза, свидетельствуют о существенных различиях в темпах формирования и развития слоев верхнего (слои IV, III и II) и нижнего (слои VI и V) этажей коры [4].

При этом локальные различия в сроках и интенсивности роста были более характерны для внутренней пирамидной пластинки по сравнению с наружной, что отражает различие темпов формирования корково-таламо-

кортикальных и межкорковых связей нейронов слоя V в каждой отдельной зоне задней ассоциативной коры [3]. Значимый прирост толщины слоя V происходил в подполе 37ac в течение первых двух месяцев жизни, в подполях 37a и 37d – к 4-5 и 7-8 мес. В поле 19 затылочной области коры прирост толщины слоя V осуществлялся интенсивнее, чем в подполях ТРО, и происходил на протяжении всего первого года жизни, а именно – к 1, 4, 9 и 11 мес.

Изучение размеров пирамидных нейронов показало, что у новорожденных во всех изученных корковых зонах в слоях III и V преобладали нейроны сверхмалых и очень малых размеров от 40-50 до 70 мкм<sup>2</sup>. На первом году жизни рост и дифференцировка пирамидных нейронов всех подполей ТРО и поля 19 затылочной области коры носили гетерохронный и гетеродинамический характер.

В наружной пирамидной пластинке значимые приросты площади профильных полей нейронов происходили в 3, 4-5 и 8-9 мес., а в подполе 37d и поле 19 – также и в 12 мес., что в основном совпадало по срокам с нарастанием поперечника слоя III и толщины коры в целом. К 12 мес. наблюдался сдвиг гистограмм распределения нейронов по площади профильных полей в сторону увеличения, но все еще в пределах малоклеточных классов размером от 95 до 145 мкм<sup>2</sup>. Установлено также, что в подполе 37d ТРО на медиальной поверхности височной доли и особенно в поле 19 на латеральной поверхности затылочной области коры нарастание среднегрупповых размеров пирамидных нейронов слоя III неокортекса осуществлялось интенсивнее и более динамично, чем на латеральной и нижнемедиальной поверхностях в области ТРО. Можно предположить, что динамика нарастания пирамидных нейронов в ассоциативном слое III корковых зон, связанных со слуховым (подполе 37d) и зрительным восприятием (поле 19), свидетельствует об интенсивном формировании функционально специализированных нейросетей с их участием уже на самом раннем этапе постнатального развития.

Во внутренней пирамидной пластинке нарастание площади профильных полей нейронов происходило в разных зонах коры на возрастных отрезках от 3 до 6 и от 8 до 11 мес. Сравнение динамики роста размеров пирамидных нейронов в обеих пирамидных пластинках показало, что интенсивность роста пирамидных нейронов слоя III в подполях 37ac и 37a была выше, а в подполе 37d – ниже, чем в слое V. В поле 19 нарастание площади профильных полей пирамидных нейронов в слое III было не только более интенсивным, но и опережающим по срокам и темпам по сравнению со слоем V. Из этого следует, что рост размеров пирамидных нейронов ассоциативного слоя III, сформировавшегося в пренатальном периоде позднее, чем слой V, на первом году жизни происходит, в основном, интенсивнее и более динамично по сравнению с аналогичными показателями пирамидных нейронов в нижнем проекционном этаже коры в ее задней ассоциативной области. Это свидетельствует о том, что в более

интенсивно нарастающей в толщину верхней пирамидной пластинке по сравнению с другими citoархитектоническими слоями происходит и более выраженное увеличение размеров пирамидных нейронов. Полученные нами данные служат дополнительным подтверждением так называемой «объединяющей теории» [1], увязывающей рост и развитие пирамидных нейронов, их апикальных дендритов, системы внутрикорковых и межкорковых связей с формированием и ростом в толщину citoархитектонических слоев, в которых они располагаются.

Использование метода морфокинетического синтеза для обобщения результатов морфометрии позволило установить, что наиболее значимые структурные преобразования cito- и нейроархитектоники задней ассоциативной коры на первом году жизни происходят в четыре этапа: I - от рождения до 3 мес., II - от 4 до 5 мес., III - от 6 до 8 мес., IV - от 9 до 12 мес., на каждом из которых происходит приобретение определенных достижений в когнитивном развитии и поведении детей.

**Заключение.** Таким образом, возрастные изменения cito- и нейроархитектоники в функционально специализированных подполях ТРО и в поле 19 в составе задней ассоциативной коры у детей первого года жизни осуществляются гетерохронно и имеют значимые отличия по интенсивности роста и тканевой дифференцировки. Эти различия обусловлены функциональной специализацией отдельных корковых зон и находят отражение в динамике возрастных изменений толщины коры и ее слоев, а также в темпах роста размеров пирамидных нейронов.

### Литература

1. Marín Padilla, M. Evolución de la estructura de la neocorteza del mamífero: nueva teoría citoarquitectónica [The evolution of the structure of the neocortex in mammals: a new theory of cytoarchitecture] / Marín Padilla // Revista de neurologia, 2001. – Vol.33(9). – P. 843–853.
2. Ohtsuka, T., Kageyama R. Regulation of temporal properties of neural stem cells and transition timing of neurogenesis and gliogenesis during mammalian neocortical development/ T. Ohtsuka, R. Kageyama // Seminars in cell & developmental biology, 2019. – Vol.95. – P. 4–11.
3. Sherman S. M. Functioning of Circuits Connecting Thalamus and Cortex/ S. M. Sherman // Comprehensive Physiology, 2017. – Vol.7(2). – P.713–739.
4. Shu, P., Wu C., Ruan X., Liu W., Hou L., Fu H., Wang M., Liu C., Zeng Y., Chen P., Yin B., Yuan J., Qiang B., Peng X., Zhong W. Opposing Gradients of MicroRNA Expression Temporally Pattern Layer Formation in the Developing Neocortex // Developmental cell, 2019. – Vol.49(5). – P. 764–785.
5. Wu. Z.M., Llera A., Hoogman, M., Cao Q.J., Zwiers M.P., Bralten J., An L., Sun L., Yang L., Yang B.R., Zang Y.F., Franke B., Beckmann C.F., Mennes M., Wang Y.F. Linked anatomical and functional brain alterations in children with attention-deficit/hyperactivity disorder // NeuroImage. – Clinical, 2019. – Vol.23, article 101851.

*М.А. Омаров, Л.Г. Никонова, И.Г. Стельникова*

## **ДЕКСТРОКАРДИЯ – ВАРИАНТ НОРМЫ ИЛИ ПАТОЛОГИЯ?**

*ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет»,  
г. Нижний Новгород, Россия*

*Аномалии расположения сердца - один из сложнейших разделов в проблеме врожденных пороков сердечно - сосудистой системы. С целью изучения частоты встречаемости декстрокардии, определения ее сочетанности с другими врожденными пороками, рассмотрения вариантов гемодинамики при данной аномалии был проведен ретроспективный анализ историй болезни пациентов кардиохирургического отделения ГБУЗ НО НИИ - специализированная кардиохирургическая клиническая больница имени академика Б.А.Королева г. Нижний Новгород с 2013 по 2023 гг. Выявлено четыре клинических случая декстрокардии. Изучены данные ЭКГ, ЭХО-КГ, рентгенограмм, рассмотрен вопрос о влиянии декстрокардии на внутренние органы и сердечно-сосудистую систему, определена частота встречаемости этого порока развития в Нижегородской области за последние 10 лет. Установлено, что изолированная декстрокардия не вызывает серьезных нарушений жизнеобеспечивающих функций организма.*

**Ключевые слова:** *декстрокардия, аномалии развития, вариант нормы, патология*

*M.A. Omarov, L.G. Nikonova, I.G. Stelnikova*

## **DEXTROCARDIA – A NORMAL VARIANT OR A PATHOLOGY?**

*Anomalies in the location of the heart are one of the most complex areas in the problem of congenital defects of the cardiovascular system. In order to study the incidence of dextrocardia, determine its combination with other congenital defects, and consider hemodynamic options for this anomaly, a retrospective analysis of patient histories of the cardiac surgery department of the State Budgetary Healthcare Institution Scientific Research Institute - Specialized Cardiac Surgery Clinical Hospital named after Academician B.A. Korolev was carried out. Nizhny Novgorod from 2013 to 2023 Four clinical cases of dextrocardia were identified. ECG, ECHO-KG, and radiograph data were studied, the issue of the effect of dextrocardia on internal organs and the cardiovascular system was examined, and the incidence of this malformation in the Nizhny Novgorod region over the past 10 years was determined. It has been established that isolated dextrocardia does not cause serious disturbances in the life-supporting functions of the body.*

**Keywords:** *dextrocardia, developmental anomalies, normal variant, pathology*

**Введение.** Декстрокардия, как аномалия внутригрудного положения сердца, представляет собой редкую патологию сердечно-сосудистой системы и составляет 1,5 - 3,4% всех случаев врожденных пороков сердца [5]. Есть сведения, что декстрокардия часто сочетается с другими врожденными аномалиями и вариантами внутрисердечной анатомии, при этом частота ее встречаемости составляет менее 1 случая на 10000 человек [3].



В кардиологии по расположению верхушки сердца выделяют леворасположенное, право- и срединнорасположенное сердце. В то же время кардиологическое понятие аномально расположенное сердце включает в себя не только аномалию положения верхушки сердца, но и неправильное формирование сердца в виде нарушения расположения эмбриональных закладок венозного и артериального предсердий. В зависимости от места формирования и расположения венозного предсердия сердце может быть право- или левосформированным [1,5].

В настоящее время достаточно подробно изучены варианты транспозиций внутренних органов относительно их нормальной анатомической локализации [2].

Однако полного представления о декстрокардии в настоящее время нет, остаются неизученными многие аспекты ее этиологии, патогенеза, клинических проявлений, влияния на функцию сердечно-сосудистой и дыхательной систем, а также долгосрочного прогноза для пациентов. Все это обуславливает актуальность дальнейших исследований в данной области, направленных на улучшение диагностики, лечения и профилактики осложнений у пациентов с декстрокардией. Особое внимание следует уделить ранней диагностике сопутствующих пороков развития сердца и своевременному проведению хирургической коррекции.

**Цель исследования** - определить частоту встречаемости декстрокардии в Нижегородской области, изучить варианты декстрокардии и связанные с ней аномалии расположения кровеносных сосудов и внутренних органов.

**Материалы и методы.** Проведен ретроспективный анализ историй болезни пациентов кардиохирургического отделения ГБУЗ НО Научно-исследовательский институт - специализированная кардиохирургическая клиническая больница имени академика Б. А. Королева г. Нижний Новгород с 2013 по 2023 гг. Выявлено четыре клинических случая с декстрокардией (n=4) у пациентов в возрасте от 3 до 7 лет. Изучены данные ЭКГ, ЭХО-КГ, рентгенограмм, рассмотрен вопрос о влиянии декстрокардии на внутренние органы и сердечно-сосудистую систему, определена частота встречаемости этого порока развития в Нижегородской области за последние 10 лет.

**Результаты и обсуждения.** Проведенное исследование показало, что в большинстве случаев декстрокардия сочетается с другими врожденными аномалиями сердечно-сосудистой системы и различных органов. При изучении историй болезни было установлено, что изолированная декстрокардия наблюдалась у 1 пациента, а неизолированная у 3. Частота встречаемости декстрокардии составляет за 10 лет 1,2%, а в сочетании с транспозицией внутренних органов 1:10000, что согласуется с литературными данными [1,2].

Анализ историй болезни показал наличие двух типов декстрокардии: **неизолированная декстрокардия** (при полном обратном расположении

органов) и **изолированная** (с нормальным расположением желудка, печени, селезенки).

Среди изолированной декстрокардии выявлен один случай без клинических проявлений и три случая сочетания декстрокардии с другими врожденными пороками сердца. По полученным клиническим данным: у 2 пациентов выявлены заболевания дыхательной системы, у 3 пациентов определялась синусовая тахикардия и правограмма, у всех пациентов имелся рудимент межпредсердной перегородки, единый предсердно-желудочковый клапан и единственный желудочек. В трех случаях наблюдалось двойное отхождение магистральных сосудов от камеры выпускника.

Анализ оперативных вмешательств позволил установить наличие у всех пациентов сопутствующих патологий в виде подклапанного стеноза легочной артерии и дефекта межпредсердной перегородки.

**Выводы.** Проведенное исследование подтверждает, что изолированная декстрокардия не является самостоятельным заболеванием, а представляет собой анатомическую особенность развития. Аномалия развития или вариант нормы?

При декстрокардии без сопутствующих пороков отсутствуют функциональные нарушения работы сердца и сердечно-сосудистой системы, поэтому многие пациенты живут до глубокой старости без каких-либо ограничений. Изолированная декстрокардия как правило выявляется случайно при аускультации сердца или на ЭКГ и ЭХО-КГ. Это полностью здоровые люди с незначительным отклонением анатомического плана.

Согласно классификации врожденных пороков сердца по характеру нарушения гемодинамики и наличию/отсутствию цианоза, декстрокардия относится к порокам без нарушения гемодинамики. (Федеральные клинические рекомендации по оказанию медицинской помощи детям с врожденными пороками сердца, 2015).

Комбинированные пороки протекают более тяжело и имеют выраженные клинические проявления, включая инструментальные методы исследования. Поэтому важна своевременная хирургическая коррекция сочетанных пороков сердца, адекватная терапия нарушения гемодинамики и регулярное проведение реабилитационных мероприятий.

### Литература

1. Блинова, В.В., Богданова, В.М., Каньшина, А.С. Декстрокардия – аномалия развития сердца / В.В. Блинова, В.М. Богданова, А.С. Каньшина // Практическая медицина. – 2022. - № 3. – С. 28 - 33
2. Гусарова, Е.О., Шумаков, Ю.А. Клинический случай сочетания обратного расположения внутренних органов с корригированной транспозицией магистральных сосудов / Е.О. Гусарова, Ю.А. Шумаков // Вестник Челябинской областной больницы. - 2019. - № 3. – С. 33–39.
3. Кадырова, М. В., Малашенко, Е.С., Степанова, Ю.А. Инфекционный эндокардит аортального клапана и дефект межпредсердной перегородки у пациента с

тотальной инверсией внутренних органов/ М. В. Кадырова, Е.С. Малашенко, Ю.А. Степанова // Медицинская визуализация. - 2018. - № 1. - С. 36-46.

4. Кузнецов, Г.П., Дупляков Д.В., Попова И.В. Гипертрофическая кардиомиопатия у пациентки с декстрокардией / Г.П. Кузнецов, Д.В. Дупляков, И.В. Попова // Кардиология. – 2015. – № 1, С. 92-95.

5. Масякина, А.А., Емельянова И.А., Плотко И.С. Опыт пренатальной диагностики декстрокардий / А.А. Масякина, И.А. Емельянова, И.С. Плотко // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2014. - № 6. - С.71-76.

*Т.И. Островская<sup>1</sup>, Т.А. Вылегжанина<sup>1</sup>, Н.А. Юзефович<sup>1</sup>,  
Н.А. Трушель<sup>1</sup>, Н.И. Нечипуренко<sup>2</sup>, Э. Ш. Рахмонов<sup>2</sup>*

## **ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ СТРУКТУРНЫХ КОМПОНЕНТОВ СЕДАЛИЩНОГО НЕРВА КРОЛИКА ПОСЛЕ КОМПРЕССИИ**

*<sup>1</sup>УО «Белорусский государственный медицинский университет»,  
г. Минск, Беларусь*

*<sup>2</sup>ГУ «Республиканский научно-практический центр  
неврологии и нейрохирургии», г. Минск, Беларусь*

*Изучены гистологические препараты седалищного нерва кролика после компрессии. Проведен их морфологический анализ.*

***Ключевые слова:** седалищный нерв, компрессия, нервные волокна, кролик.*

*T.I. Ostrovskaya, T.A. Vylegzhanina, N.A. Yuzefovich,  
N.A. Trushel, N.I. Nechipurenko, E. S. Rakhmonov*

## **HISTOLOGICAL CHANGES IN THE STRUCTURAL COMPONENTS OF THE RABBIT SCIATIC NERVE AFTER COMPRESSION**

*The histological slides of the rabbit sciatic nerve after compression have studied. The morphological analysis was carried out.*

***Key words:** sciatic nerve, compression, nerve fibers, rabbit.*

Компрессионные повреждения периферических нервов занимают одно из ведущих мест в структуре заболеваний периферической нервной системы. Частота компрессионно-ишемических невропатий (КИН) в общей структуре неврологических болезней составляет 9,5%, среди заболеваний периферической нервной системы достигает 35-53% [1].

Имеющиеся литературные данные демонстрируют неоднородность морфологических изменений структур периферических нервов в зоне компрессии и в участках нервов, расположенных проксимальнее и дистальнее места компрессии при КИН, что, очевидно, связано как с различными методами экспериментальной компрессии, так и с различными методическими подходами изучения изменений структур периферических нервов. Вместе с тем, установление степени вовлечения различных структур периферических нервов (нервных волокон, миелиновой оболочки, соединительнотканых оболочек, сосудистого компонента) в патологический процесс и выраженность этих изменений важны для оценки тяжести функциональных нарушений, прогноза и предполагаемых сроков восстановления поврежденных нервов.

В этой связи предпринятое нами исследование структурных компонентов седалищного нерва кролика после компрессии является

важным этапом дальнейшего исследования этой патологии, приводящей к значительному снижению качества жизни пациентов, зачастую и к инвалидизации (больше 29%), что определяет медико-социальную значимость проблемы.

**Цель исследования:** изучить морфологические изменения структурных компонентов седалищного нерва через 2 часа, 1, 2 и 4 недели после его компрессии.

**Материалы и методика исследования.** Исследование проведено на материале седалищного нерва 12 половозрелых беспородных кроликов, содержащихся в одинаковых условиях. В качестве контроля использовались интактные образцы (4) седалищного нерва этих же животных.

Разработанная модель КИН седалищного нерва [2] позволила дозированно сдавливать нерв в течение 30 минут на границе верхней и средней трети бедра кролика с последующим изучением гистологических изменений структур нерва спустя 2 часа, 1, 2 и 4 недели. Использовалась стандартная проводка гистологического материала. Изучались поперечные серийные срезы седалищного нерва в зоне компрессии толщиной 5-7 мкм, окрашенные гематоксилин-эозином и по Ван Гизону. Для анализа полученных гистологических препаратов проводилась их микроскопия, описательная морфология и микрофото съемка с помощью оптической системы микроскопа Leika-CME и окуляр-камеры LCM-510 на увеличениях 40<sup>x</sup>, 200<sup>x</sup>, 400<sup>x</sup> с документированием снимков в программе LCmicro.

При изучении контрольных гистологических препаратов выявлено, что седалищный нерв кролика состоит из разных по величине пучков нервных волокон (5-8), окруженных соединительной тканью эпинеурия.

В прослойках рыхлой соединительной ткани эпинеурия встречаются в значительном количестве клетки фибробластического ряда, адипоциты, образующие дольки жировой ткани, а также значительное количество сосудов (артерий и вен) малого и среднего диаметра. Все нервные пучки разделены прослойками межпучкового или глубокого эпинеурия и находятся на некотором расстоянии друг от друга. В непосредственной близости к нервному пучку рыхлая соединительная ткань глубокого эпинеурия постепенно переходит в более плотную соединительную ткань перинеурия. Наружный или волокнистый слой последнего представлен циркулярно расположенными коллагеновыми и эластическими волокнами.

Внутренний слой построен по типу многослойного пластинчатого футляра, состоящего из уплощенных перинеуральных эпителиоидных клеток, чередующихся с тонкими прослойками коллагеновых и эластических волокон, имеющих циркулярное и продольное направление. От внутреннего слоя перинеурия отходят пучки коллагеновых фибрилл, разделяющие в виде перегородок, миелиновые и безмиелиновые волокна на отдельные группы. Каждое нервное волокно в пучке окружено тонкими прослойками рыхлой соединительной ткани, содержащей отдельные фибробласты и кровеносные капилляры.

При изучении структур седалищного нерва через 2 часа после компрессии выявлена сохранность его соединительнотканых оболочек.

В поверхностном и глубоком эпиневррии отмечалась очаговая лейкоцитарная, преимущественно нейтрофильная, инфильтрация и кровоизлияния. Эпителиоидный и волокнистый компоненты периневррия сохранны, без видимых изменений. Визуализировались пучки нервных волокон различного диаметра, преобладали мелкие и средние, которые были относительно интактные. В нервных волокнах крупных пучков наблюдались явления отека, аксоны были уплотнены, в части волокон отмечались изменения миелиновой оболочки. Окружающий нервные волокна эндоневрий содержал капилляры с набухшими эндотелиоцитами.

Спустя неделю после компрессии отмечались очаговые утолщения поверхностного эпиневррия и волокнистой части периневррия. Эпителиоидная часть эпиневррия была извилистая, с участками расслоения. В соединительной ткани глубокого эпиневррия наблюдались явления неоангиогенеза и отека, расширенные и полнокровные сосуды, очаги лейкоцитарной инфильтрации. Эндоневрий интактный.

Со стороны нервных волокон определялись дегенеративные изменения различной степени выраженности, затрагивающие миелиновые оболочки и осевые цилиндры. Наряду с единичными относительно интактными нервными волокнами, в ряде волокон аксоны были разрушены полностью, в некоторых - уплотнены, деформированы и смещены на периферию. Присутствовали дегенеративные изменения миелиновой оболочки. Встречались гипертрофированные ядра нейролеммоцитов. В центральной части ряда нервных пучков выявлены небольшие участки с мелкими регенерирующими нервными волокнами. Внутри пучков сохранялись явления отека.

Через 2 недели после компрессии нерва в соединительной ткани эпиневррия выявлены участки разрастания более плотной соединительной ткани, полнокровные сосуды, явления неоангиогенеза. Волокнистая часть периневррия очагово утолщена, эпителиоидная часть - с участками расслоения. В пучках нарушена компактность расположения нервных волокон, отмечались процессы демиелинизации, дегенеративные изменения аксонов различной степени выраженности. Вместе с тем, количество мелких регенерирующих нервных волокон увеличилось, и располагались они не только в центральных участках нервных пучков, но и на их периферии.

Через 4 недели после компрессии отмечено уплотнение поверхностного эпиневррия на значительном протяжении. Новообразование сосудов сохранялось, однако было менее выраженным. Периневррий содержал участки расслоения в эпителиоидной его части и разрастания соединительной ткани в волокнистой части. В различных пучках морфологические изменения варьировали: от наличия большего количества относительно интактных нервных волокон (мелкие и средние пучки), обилия мелких регенерирующих до дегенеративных изменений различной

степени выраженности (крупные пучки). Нервные волокна в пучках располагались более компактно по сравнению с предыдущей стадией (2 недели после компрессии). Эндоневрий был сохранен.

**Обсуждение результатов исследования.** Изучение структур седалищного нерва в различные сроки после компрессии позволило выявить сохранность соединительнотканых оболочек (эпинеурия, перинеурия и эндоневрия) во всех наблюдениях. Однако в эпинеурии и волокнистой части перинеурия отмечено постепенное разрастание более плотной соединительной ткани. В поверхностном и глубоком эпинеурии выявлены расширенные полнокровные кровеносные сосуды и кровоизлияния. К концу первой недели после травмы в эпинеурии обнаружены явления неоангиогенеза, которые сохранялись на протяжении всех последующих периодов наблюдения, однако интенсивность их уменьшалась.

Выявленные морфологические изменения в оболочках нерва и его проводниковом аппарате (нервных волокнах) на ранних этапах после компрессии (спустя 2 часа), очевидно, можно рассматривать как реактивные изменения на сжатие, которые в последующем трансформируются в дегенеративные изменения миелиновой оболочки и осевых цилиндров.

Сравнительный анализ дегенеративных изменений нервных волокон в пучках различного диаметра выявил более выраженные дегенеративные изменения в крупных пучках, в то время как в мелких отмечено больше интактных нервных волокон. Это может свидетельствовать об определенной эластичности соединительнотканых компонентов нерва (эпинеурия и перинеурия), возможности перестройки (смещения) мелких пучков внутри ствола периферического нерва и меньшей травматизацией их во время компрессии.

Выраженность дегенеративных изменений структур седалищного нерва обусловлена не только механическим повреждением компонентов нерва, но и сопутствующей ишемией, наступившей вследствие сдавления сосудов, их разрыва с кровоизлияниями и развивающимся отеком.

Согласно нашим и литературным данным, выраженные дегенеративные изменения нервных волокон развиваются к концу 1-ой недели после компрессии [1, 2, 4]. Одновременно с процессами дегенерации нервных волокон (на второй неделе) появляется много мелких регенерирующих волокон с последующей их миелинизацией. Сохранность эндоневрия, пролиферация нейролеммоцитов с формированием бунгнеровских лент обеспечивают оптимальные условия для регенерации нервных волокон с восстановлением структуры нервных пучков седалищного нерва через 4 недели после компрессии [1, 3].

Сопоставление полученных нами данных морфологических изменений седалищного нерва после компрессии с результатами клинимоρφологических исследований других авторов [1,2, 3, 5] позволило сделать вывод, что успех восстановления периферических нервов зависит от

соотношения баланса между регенерацией нейролеммоцитов и осевых цилиндров и избыточным ростом соединительной ткани.

### Литература

1. Современные представления о регенерации нервных волокон при травмах периферической нервной системы / Живолупов С.А. [и др.] // Вестник Российской военно-медицинской академии. - 2013. - Том 3 (43). - С.190-206.
2. Морфологические изменения седалищного нерва кролика при моделировании компрессионно-ишемической невропатии. / Юзефович Н.А. [и др.] // Актуальные проблемы морфологии на современном этапе: сб. науч. ст., посвящ. 85-летию доцента С.П.Ярошевича. УО БГМУ. - Минск, 2023. - С.579-589.
3. Evaluation methods of a rat sciatic nerve crush injury model / Yun An [et al.] // J. Integr. Neurosci. – 2022. – Vol. 21(3). - P. 91.
4. Peripheral nerve injury and axonotmesis: State of the art and recent advances / Rui Alvites [et al.] // J. Cogent Medicine. – 2018. – Vol.5. - P.45
5. Sunderland, S. A classification of peripheral nerve injuries producing loss of function / S. Sunderland // J. Brain. – 1951. – Vol. 74. - P. 491–516.



*Т.А. Островская, А.К. Усович, И.А. Петько*

## СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ И МЕТОДЫ ПРОФОРИЕНТАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА КАФЕДРЕ АНАТОМИИ ЧЕЛОВЕКА ВГМУ

*УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», г. Витебск, Беларусь*

*Статья посвящена профориентационной работе на кафедре анатомии человека ВГМУ. В ней представлены некоторые формы взаимодействия школа – вуз – работодатель, организация работы биологических классов. В статье раскрыты организационно-педагогические аспекты образовательного процесса на занятиях со школьниками, различные форматы взаимодействия между преподавателем и учеником, особенности использования наглядных материалов, а также проблемы мотивации старшеклассников во время занятий.*

**Ключевые слова:** профориентационная работа, медицинский профиль, ВУЗ, анатомия человека, школьники, методика преподавания.

*T.A. Astrouskaya, A.K. Usovich, I.A. Piatsko*

## MODERN APPROACHES AND METHODS TO CAREER GUIDANCE ACTIVITIES AT THE DEPARTMENT OF HUMAN ANATOMY OF VGMU

*The article is devoted to career guidance work at the Department of Human Anatomy of the VSMU. It presents some forms of interaction between the school – the university – the employer, and the organization of the work of biological classes. The article reveals the organizational and pedagogical aspects of the educational process in the classes with schoolchildren, various formats of interaction between the teacher and schoolchildren, the features of the use of visual materials, as well as the problems of seniors motivating during classes.*

**Keywords:** career guidance work, medical profile, university, human anatomy, schoolchildren, teaching methods.

**Актуальность.** Выбор профессии является ответственным этапом, одним из основополагающих факторов, определяющих весь дальнейший жизненный путь человека. Правильно выбранная профессия оказывает влияние на все остальные сферы жизни. «Выбор профессии — не разовое действие, а длительный процесс, поэтому его чаще всего называют процессом профессионального самоопределения» [4]. К неправильному выбору профессии может привести множество причин, среди которых незнание мира профессий, незнание самого себя; незнание правил выбора профессии. Каждый человек, выбирая себе сферу деятельности, руководствуется разными мотивами: доступностью обучения, легкостью поступления в учебное заведение, её престижностью, размером заработной платы, условиями труда, либо следуют указаниям родителей. Зачастую

процесс профессионального поиска себя связан со стереотипами. Многие из них закладываются с детства. Денежная мотивация, несомненно, очень важна, но практичность профессии не определяется только престижностью и размером зарплаты [3]. Случается, что профессию выбирают «за компанию», под влиянием телевидения, книг, кинофильмов или в стремлении подражать кумиру. Согласно данным соцопроса 164 учащихся первого курса УО «ВГМК» [1], СМИ помогли определиться с выбором учебного заведения 12,2% учащихся, на мнение 21,3% респондентов повлияло общение с учащимися и выпускниками УО «ВГМК», 10,9% учащихся учли мнение своих родителей. Желание родителей дать своему ребенку профессию, о которой мечтали они сами, или продлить династию без учета способностей и склонностей своего ребенка - одна из главных ошибок в процессе профессионального самоопределения.

Для того чтобы сделать правильный выбор, овладеть профессией, открывающей простор для развития и самореализации личности, необходимо: определить свои профессиональные интересы и склонности (условно это можно назвать «я хочу»); оценить свои здоровье, склонности, способности, которые определяют профессиональную пригодность (условно можно назвать «я могу»); проанализировать, какие профессии пользуются спросом на рынке труда, какие из них перспективные, специалисты каких профессий наиболее востребованы (условно - что сегодня «надо» обществу) [3]. Если человек сумеет совместить «хочу», «могу» и «надо», его профессиональный выбор будет удачным, и отдача от такого специалиста в процессе профессиональной деятельности будет 100% [5]. При отсутствии интереса к профессии полезная отдача от человека составит 85%, а если нет интереса и способностей, а только отдельные умения и навыки, то лишь 30%. Как правило, впервые вопрос о выборе профессии встает накануне окончания школы. Перед каждым учащимся старшей школы обязательно встает проблема выбора своей дальнейшей профессии. Вопросы профессиональной ориентации для них знакомы и важны, но сложны для самостоятельного понимания, осмысления и последующего принятия решения. В идеале будущим выпускникам в этом помогают сами школы: они организуют встречи с представителями разных профессий, проводят классные часы и психологические тестирования. Цель всех этих мероприятий - помочь выпускникам разобраться в своих склонностях и понять, где их можно применить. Выбор профессии с учётом индивидуальных особенностей, склонностей, способностей личности и социально-экономической ситуации на рынке труда - основополагающий этап для профессионального самоопределения учащихся старших классов средних школ. И чем больше есть информации, тем проще её проанализировать и найти подходящую. На этапе самоопределения профориентация мотивирует школьников на успешную самореализацию и осознанный выбор будущей профессиональной деятельности.

Поэтому учеба в профильных классах и дополнительное обучение на различных кафедрах при определенных ВУЗах соответствующего профиля

важны на этапе формирования готовности к профессиональному самоопределению. Для получения оптимального конечного результата необходима личная заинтересованность учащихся в этом результате в процессе обучения. Поэтому, в первую очередь, важна мотивация, то есть высокая заинтересованность учащихся, основанная на желании достижения определенной цели.

**Цель работы.** С учетом вышеизложенного, целью данной работы систематизация способов и методов профориентационной работы кафедры анатомии человека ВГМУ.

**Материалы и методы.** Материалами для исследования послужили исследования в области профориентации школьников [1-5] и многолетний личный опыт.

**Результаты.** С 2004 года профориентационная работа на кафедре выполняется на договорной основе со средними учебными заведениями города Витебска. Знакомство с анатомией человека для учащихся средней школы начинается с посещения анатомических музеев кафедры анатомии ВГМУ и демонстрации натуральных препаратов с последующим подробным комментированием и ответами на вопросы. Это позволяет обратить внимание на основы становления будущей профессии врача. Для городских школьников (УО «Гимназия №1», УО «Гимназия №8») кафедра анатомии человека ВГМУ на базе ВУЗа организует практические занятия по биологии. На занятиях учащиеся профильных 9-11 классов приобретают знания по предмету и получают возможность познакомиться с экспозициями анатомического музея ВГМУ, косвенно влияющего на выбор будущих абитуриентов. Таким образом, на занятиях по биологии проходит ориентация учащихся для поступления в медицинский ВУЗ или колледж. Как показал опыт занятий предыдущих лет, оптимальное количество учащихся 9-10 профильных классов должно быть небольшим - группы 7-10 человек. Желательно, чтобы учащиеся группы были одного возраста, так как в смешанных группах у школьников разные мотивация и базовый уровень знаний.

Тематика занятий с учащимися профильных классов на кафедре анатомии ВГМУ позволяет углубить, систематизировать знания по анатомии человека, полученные в школьном курсе биологии, благодаря синхронизации с планом школьной программы. А также - получить подробное объяснение функциональных особенностей и разбор клинических вопросов, возможность сравнения вариантов нормы и аномалий анатомических образований. Это позволяет улучшить понимание различных анатомо-функциональных особенностей, процессов, законов, оценить их роль в организме человека, установить взаимосвязь с другими смежными дисциплинами и науками. Особое внимание уделяется возрастным, половым и индивидуальным особенностям строения органов, систем и аппаратов органов организма человека, их общим закономерностям, топографии, аномалиям и порокам развития.

Использование данных знаний позволяет развивать у учащихся способность решать нестандартные задачи.

В процессе обучения используются различные методы и способы. Учащийся не просто пассивно воспринимает информацию преподавателя, а сам активно участвует в диалоге. Для формирования аналитического мышления учеников используется методика комплексного преподавания анатомии, цитологии, физиологии, генетики. Подобный подход позволяет в пределах одной темы получать представление одновременно о разных уровнях морфологии органов и их функциональном значении. Оптимальным средством развития самостоятельного мышления является проблемное обучение, которое позволяет развивать самостоятельность и формировать навыки исследовательской деятельности. На занятиях со школьниками также используются элементы эвристического метода, основанного на самостоятельном активном поиске решения проблемы или задачи, способствуя развитию находчивости и логического мышления. Таким образом, смысл данного метода состоит в поиске новых знаний учащимися самостоятельно, с помощью и под руководством преподавателя.

Ведущее значение в преподавании школьникам имеет наглядность. Это важно для понимания, запоминания, усвоения и применения в дальнейшем учебного материала занятий. На практических занятиях приоритет отдается объяснению на учебных, а также музейных натуральных препаратах. Для объяснения материала занятия в виде презентаций используются мультимедийные средства кафедры. Тематика, методы и способы обучения данного курса занятий, направленных на профессиональную ориентацию школьников, могут применяться не только для повышения уровня знаний школьной программы, но и для подготовки к олимпиадным испытаниям различных уровней сложности, а также к централизованному тестированию. Об этом свидетельствуют ежегодные дипломы и награды учащихся, посещающих данные занятия. А также большое количество абитуриентов, поступающих в ВГМУ и другие ВУЗы медицинского профиля как в Беларуси, так и за ее пределами. К концу совместной работы учащийся должен быть способен к принятию самостоятельного профессионального выбора, оценить свои силы и личные качества в стремлении к вершинам мастерства, соизмерить свои способности и возможности с амбициями.

**Заключение.** До настоящего времени не существует единой стратегии профориентации школьников, в том числе для медицинских вузов. Форма дополнительного образования, применяемая на кафедре анатомии ВГМУ, призвана решить проблему преемственности в системе непрерывного образовательного континуума «школа - университет - клиника», облегчить адаптацию выпускников общеобразовательных учреждений к учебному процессу в вузах, познакомить старшеклассников с некоторыми видами профессиональной деятельности в медицине. Занятия проводились преподавателем кафедры анатомия человека на базе кафедры анатомии человека ВГМУ. Опыт общения со старшеклассниками показал,

что будущие абитуриенты не имеют достаточного представления о будущей профессии, о требованиях, предъявляемых профессией к состоянию здоровья, личностным характеристикам. Опосредованное влияние на выбор учащегося дает возможность получить мотивированного абитуриента, а в последующем - подготовить творческого, компетентного специалиста для практического здравоохранения. Преподаватели кафедры надеются, что современные подходы к профориентационной работе дадут свои результаты, и выпускники ВУЗа станут успешными в своей профессии.

### Литература

1. Грузневич, А. П., Азарченкова, А. А., Заяц, В. И., Грузневич А. П. Профессиональная ориентация молодежи в учреждении образования "Витебский государственный медицинский колледж" / А. П. Грузневич, А. А. Азарченкова и др. // Наука - образованию, производству, экономике: материалы XXI (68) Региональной научно-практической конференции преподавателей, научных сотрудников и аспирантов: в 2-х томах (Витебск, 11–12 фев. 2016 г.). – Витебск: Витебский государственный университет им. П.М. Машерова. - 2016. – С. 100-101.
2. Зеер, Э. Ф., Павлова, А. М., Садовникова, Н. О. Профориентология: теория и практика: учеб. пособие для студентов вузов. – Москва: Акад. проект, 2006. – С. 221.
3. Зуева, Е.Н. Особенности профессионального самоопределения юношей и девушек старшего школьного возраста // Актуальные проблемы гуманитарного образования: материалы II Междунар. науч-практ. конф. (Минск, 22-23 окт. 2015г.). – Минск: Колорград. - 2015. — С.126-129.
4. Иващенко, Ф. И. Психология трудового воспитания / Ф. И. Иващенко. – Мн.: «Высшая школа». – 2006. – С.124.
6. Снимщикова О.А. Психология, педагогика профессиональная ориентация молодежи / О.А. Снимщикова // Профнавигация молодежи: Сборник материалов III Международной научно-практической конференции. – Краснодар. – 2020. – С.145-150.

*М.С. Палванова, П.Х. Ганижонов*

## **МОДЕЛЬ ИШЕМИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА: ОККЛЮЗИЯ СРЕДНЕЙ МОЗГОВОЙ АРТЕРИИ У КРЫС**

*Ферганский медицинский институт общественного здоровья,  
г. Фергана, Узбекистан*

*Ишемический инсульт представляет собой одну из ведущих причин смертности и инвалидности по всему миру. Для изучения механизмов его развития и поиска эффективных методов лечения широко используются экспериментальные модели. Одной из наиболее популярных и хорошо зарекомендовавших себя моделей является окклюзия средней мозговой артерии (ОММА) у крыс. ОММА у крыс позволяет воспроизвести ключевые патофизиологические изменения, происходящие при ишемическом инсульте у человека. В ходе этой процедуры происходит перекрытие кровотока в средней мозговой артерии, что приводит к ишемии тканей мозга и вызывает каскад патологических реакций, аналогичных тем, что наблюдаются у пациентов с инсультом.*

**Ключевые слова:** *ишемический инсульт, окклюзия средней мозговой артерии, нейропротекция, нейропластичность.*

*M.S. Palvanova, P.H. Ganizhonov*

## **MODEL OF ISCHEMIC STROKE: OCCLUSION OF THE MIDDLE CEREBRAL ARTERY OCCLUSION IN RATS**

*Ischemic stroke is one of the leading causes of mortality and disability worldwide. Experimental models are widely used to study the mechanisms of its development and search for effective treatment methods. One of the most popular and well-established models is middle cerebral artery occlusion (MCA) in rats. MCA in rats allows the reproduction of key pathophysiologic changes that occur during ischemic stroke in humans. During this procedure, blood flow is occluded in the middle cerebral artery, which leads to ischemia of brain tissue and triggers a cascade of pathologic responses similar to those observed in stroke patients.*

**Keywords:** *ischemic stroke, middle cerebral artery occlusion, neuroprotection, neuroplasticity.*

**Введение.** Ишемический инсульт является одной из наиболее значимых медицинских проблем современного общества, оставаясь ведущей причиной инвалидности и смертности во всем мире. Это состояние характеризуется внезапным нарушением кровоснабжения определенной области головного мозга, что приводит к дефициту кислорода и питательных веществ, необходимых для нормального функционирования нервных клеток. В результате, в зоне ишемии происходят необратимые повреждения нервной ткани, сопровождающиеся выраженными неврологическими симптомами. Для эффективного изучения патофизиологических процессов, лежащих в основе ишемического инсульта, а также для разработки и тестирования новых методов лечения,

необходимы адекватные экспериментальные модели. Одной из таких моделей, широко используемой в нейробиологических исследованиях, является окклюзия средней мозговой артерии (ОММА) у крыс [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**, 2].

**Целью** данного исследования является изучение патофизиологических механизмов ишемического инсульта с использованием *in vivo* моделей Лонго и Коидзуми. Эти модели позволяют детально исследовать динамику развития ишемического повреждения головного мозга, оценить эффективность различных терапевтических вмешательств, а также выявить ключевые молекулярные и клеточные процессы, участвующие в развитии и прогрессировании ишемического инсульта.

**Материалы и методы:** лабораторные крысы (Wistar) самцы, возраст 8-10 недель, масса 250-300г. Оборудование: стереотаксический аппарат для проведения операций, микроскоп хирургический, красители для гистологических исследований (трипендиум, ТТС). Крысы подвергаются общей анестезии с использованием изофлурана. Проводится разрез кожи в области шеи для доступа к общей сонной артерии.

- Модель Лонго: вводится нейлоновая нить через общую сонную артерию, продвигается к средней мозговой артерии через внутреннюю сонную артерию и окклюдирована на заданное время (обычно 60-90 минут).

- Модель Коидзуми: выполняется фотохимическое повреждение средней мозговой артерии с использованием лазера и фотосенсибилизатора.

В течение всего периода окклюзии и последующего реперфузионного периода осуществляется мониторинг физиологических параметров (температура тела, частота сердечных сокращений, дыхание). Поддерживается гидратация животных с использованием физраствора. Оцениваются ишемические повреждения.

После завершения окклюзии и периода реперфузии (24 часа) животные усыпляются и их мозг извлекается. Мозговая ткань подвергается окрашиванию трипхенилтетразолийхлоридом (ТТС) для выявления зон инфаркта. Срезы мозга анализируются с использованием микроскопа и программного обеспечения для количественной оценки объема инфаркта [3,4].

**Результаты и их обсуждение:** Окклюзия средней мозговой артерии может быть достигнута двумя методами. В первом методе внутренняя сонная артерия перевязывается перманентно, а во втором - общая сонная артерия временно пережимается [5].

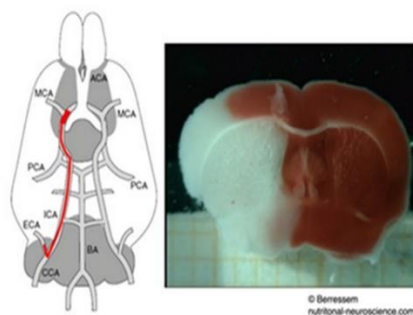


Рис. 1. Окклюзия средней мозговой артерии

Операция включает перфорацию общей сонной артерии для окклюзии средней мозговой артерии. Существуют два стандартных метода, используемых для этого:

1. Метод Лонго: Перманентное пережатие внутренней сонной артерии. Этот метод часто приводит к гибели значительной части лабораторных животных до получения экспериментальных данных, что влияет на результаты исследований.

2. Метод Коидзуми: Временная окклюзия общей сонной артерии. Этот метод позволяет получить более значимые и надежные экспериментальные данные за счет улучшенного контроля кровотока и уменьшения смертности животных.

В нашей работе мы частично модифицировали метод Коидзуми. В предлагаемом нами методе окклюзии в канал внутренней сонной артерии через перфорацию общей сонной артерии на её вентральной стенке вводится силиконовый наконечник. Это позволяет временно окклюдировать общую сонную артерию без использования лигатуры.



Рис.2. Операционная зона

После удаления окклюзионного аппарата артерия прокалывается тонкой инсулиновой иглой и покрывается каплей тканевого клея для предотвращения кровотечения. Через пять минут целостность артерии визуально подтверждается. Эта модификация метода Коидзуми позволяет окклюдировать общую сонную артерию без её перевязки, что снижает



изменчивость экспериментальных данных и способствует восстановлению нормального кровотока.

2. Разработанных in vivo и in vitro моделей

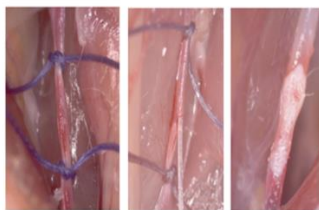


Рис.3. Общая сонная артерия, покрытая тканевым клеем

В ходе наших исследований средняя мозговая артерия была окклюзирована также нитью на 24 часа, что привело к развитию ишемического инсульта. Процедура включала введение крысы в анестезию с использованием изофлурана. Операция проводилась путем введения нити через наружную сонную артерию в среднюю мозговую артерию. Крысы наблюдались в течение 24 часов, после чего их мозг извлекался и окрашивался раствором трифенилтетразолия хлорида (ТТС) в течение 30 минут. В результате область мозга с ишемией окрашивалась в белый цвет, а здоровые клетки — в красный.

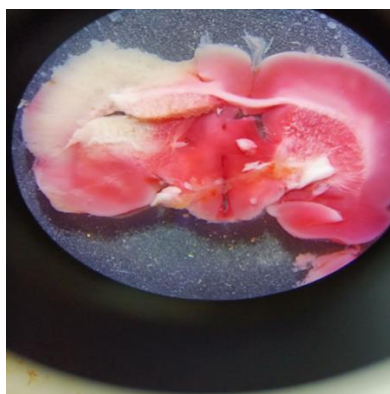


Рис.4. Результаты окрашивания мозга

#### **Заключение:**

1. Мы внесли изменения в метод Коидзуми, что позволило нам успешно окклюзировать общую сонную артерию без необходимости её перевязывания. Эта модификация уменьшает вариабельность экспериментальных данных за счёт поддержания нормального кровотока в общей сонной артерии у лабораторных животных.

2. Мы упростили методы Коидзуми и Лонго путём временной односторонней окклюзии общей сонной артерии, снижая объём повреждений мозга, связанный с инсультом. В отличие от обоих указанных

методов, наш подход направлен на окклюзию только одной стороны общей сонной артерии, что позволяет сохранить кровоснабжение клеток мозга через другую сторону артерии, минимизируя тем самым повреждения.

3. В отличие от методов Коидзуми и Лонго, мы использовали бромид тетразолия вместо раствора хлористого трифенил тетразолия. Бромид тетразолия является более экономичным и удобным в использовании веществом, требующим меньше времени на получение результатов.

### **Литература**

1. Бакулин Д. А. Окклюзия средней мозговой артерии у крыс линии wistar экспериментальным сахарным диабетом: выбор оптимальной продолжительности ишемии / Д. А. Бакулин // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – №. 11-6. – С. 1040-1043.
2. Бонь Е. И., Максимович Н. Е. Способы моделирования и морфофункциональные маркеры ишемии головного мозга / Е. И. Бонь, Н. Е. Максимович // Биомедицина. – 2018. – №. 2. – С. 59-71.
3. Коржевский Д. Э. и др. Моделирование одностороннего ишемического повреждения нейронов стриатума с помощью непродолжительной окклюзии средней мозговой артерии / Д. Э. Коржевский и др. // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2009. – Т. 147. – № 2. – С. 217-219.
4. Сысоев Ю. И. и др. Изменения соматосенсорных вызванных потенциалов у крыс, перенёсших обратимую церебральную ишемию / Ю.И. Сысоев и др. // Acta Biomedica Scientifica. – 2022. – Т. 7. – №. 4. – С. 190-200.
5. Щербак Н. С., Галагудза М. М. Экспериментальные модели ишемического инсульта / Н.С. Щербак., М.М. Галагудза // Бюллетень Федерального центра сердца, крови и эндокринологии им. ВА Алмазова. – 2011. – №. 3. – С. 39-46.

А.А. Пасюк<sup>1</sup>, Н.А. Трушель<sup>1</sup>, О.Н. Сметанчук<sup>1</sup>, Т.Т. Геворкян<sup>2</sup>

## КОРРЕЛЯЦИОННЫЕ СВЯЗИ МЕЖДУ МОРФОМЕТРИЧЕСКИМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ СЕРДЦА, АОРТЫ И ЛЕГОЧНОГО СТВОЛА

<sup>1</sup>УО «Белорусский государственный медицинский университет»,  
г. Минск, Беларусь

<sup>2</sup>ГУ «Республиканский научно-практический центр «Кардиология»,  
г. Минск, Беларусь

*В статье представлены результаты исследования корреляционных взаимосвязей морфометрических характеристик сердца, клапанов, аорты и легочного ствола 84 человек обоего пола. Установлено, что размеры клапана аорты в большей степени зависят от площади поверхности тела, а диаметр аорты в разных частях в большей степени зависит от возраста человека. Диаметр легочного ствола не зависит от площади поверхности тела и, практически не зависит от возраста и размеров правого желудочка. У женщин количество выявленных достоверных корреляционных связей и силы больше, чем у мужчин. Данные о взаимосвязях морфометрических характеристик сердца, клапанов, аорты и легочного ствола могут быть полезны при реконструктивной кардиохирургии.*

**Ключевые слова:** сердце, клапан аорты, клапан легочного ствола, аорта, человек.

*H.A. Pasiuk, N.A. Trushel, O.N. Smetanchuk, T.T. Gevorkyan*

## CORRELATIONS BETWEEN MORPHOMETRIC PARAMETERS OF THE HEART, AORTA AND PULMONARY TRUNK

*The article presents the results of a study on the correlational relationships of the morphometric characteristics of the heart, valves, aorta, and pulmonary trunk of 84 humans of both sexes. It has been established that the sizes of the aortic valve depend more on the body surface area, while the diameter of the aorta in different parts depends more on the age of the individual. The diameter of the pulmonary trunk does not depend on the body surface area and is practically independent of age and the size of the right ventricle. In women, the number of identified significant correlational and their strength is greater than in men. The data on the interrelationships of the morphometric characteristics of the heart, valves, aorta, and pulmonary trunk may be useful in reconstructive cardiac surgery.*

**Keywords:** heart, aortic valve, pulmonary trunk valve, aorta, human.

**Актуальность.** Изучение патологии клапанов сердца является актуальным направлением, так болезни сердечно-сосудистой системы занимают лидирующее положение в структуре заболеваемости и смертности во всем мире. После гипертонической и ишемической болезней сердца клапанная патология занимает третье место, а с возрастом человека повышается частота приобретенных пороков сердца. В последнее время дегенеративное поражение клапанов сердца рассматривается как новая кардиальная «эпидемия» [1].

Основным методом лечения данной патологии является хирургическая коррекция порока, позволяющая восстановить нормальные гемодинамические параметры в организме человека. Современной тенденцией в лечении пациентов с приобретёнными пороками клапанов сердца является выполнение реконструктивных операций с целью воссоздания нативной анатомии. В связи с этим выдвигают новые требования к тщательному изучению строения различных структур сердца, начальных отделов аорты и легочного ствола, в том числе между их морфометрическими показателями у пациентов разного пола [2, 3]. Установление взаимоотношений между структурами сердца, клапанов и начальных отделов аорты и легочного ствола имеют важное значение при хирургических вмешательствах по восстановлению или протезированию клапанов сердца. Эхокардиография является наиболее часто используемым методом визуализации сердца и обычно считается основным методом оценки структуры и функции сердца [4].

**Цель исследования:** установить корреляционные взаимоотношения между морфометрическими показателями сердца, легочного ствола и различных отделов аорты у взрослого человека по данным ЭхоКГ в зависимости от пола.

**Материал и методы.** Для достижения поставленной цели был проведен ретроспективный анализ медицинской документации ЭхоКГ 84 пациентов: 41 мужчин в возрасте 51,00(45,00; 57,00) лет и 43 женщин в возрасте 49,00(45,00; 64,00) лет, обратившихся в УЗ РНПЦ «Кардиология» в 2022-2023 годах. Все ультразвуковые исследования сердца в УЗ РНПЦ «Кардиология» выполнялись на приборах высокого и экспертного класса компаний PHILIPS (iE 33) и GENERAL ELECTRIC (Vivid 7, Vivid 9). В выборку были включены данные пациентов с минимальными структурно-функциональными отклонениями, без фиброза и кальциноза створок клапанов.

Анализировали следующие показатели: диаметр фиброзного кольца клапана аорты (КА), диаметр аорты на уровне клапана аорты, диаметр эффективного отверстия клапана аорты, диаметр дуги аорты, диаметр восход аорты, диаметр нисходящей аорты, диаметр легочного ствола, толщина задней стенки левого желудочка (ЛЖ) в систолу и в диастолу, толщиной миокарда межжелудочковой перегородки в систолу и диастолу, масса миокарда ЛЖ, диаметр выходного отдела ЛЖ (преддверия аорты), переднезадний размер правого желудочка (ПЖ), размер ПЖ в 4 камерной позиции [5].

Статистический анализ полученных данных проводился с помощью программ Excel 2010 и STATISTICA 10 с использованием непараметрических методов описательной статистики. Для проверки данных на соответствие закону нормального распределения использовался критерий согласия Шапиро–Уилки. Для компактного описания данных применялась описательная статистика – представление результатов с

помощью различных агрегированных показателей: медианы (Me), интерквартильный размах (25%-й; 75%-й процентили), максимального (Max) и минимального (Min), объема выборки (n). При оценке достоверности различия совокупностей количественных признаков независимых выборок использовались тесты Манна-Уитни (U) для независимых выборок. Корреляционные взаимосвязи между признаками вычисляли с использованием метода ранговой корреляции Спирмена (ρ). Уровень значимости устанавливали  $p \leq 0,05$ .

**Результаты и их обсуждение.** В результате исследования выявлены достоверные половые отличия по следующим показателям: площадь поверхности тела, диаметр кольца клапана аорты, площадь эффективного отверстия клапана аорты, диаметр аорты на уровне КА, диаметр дуги аорты, диаметр восходящей аорты, толщина миокарда МЖП в диастолу, масса миокарда ЛЖ, диаметр выходного тракта ЛЖ, переднезадний размер ПЖ, размер ПЖ в 4- камерной позиции. Все вышеперечисленные показатели у мужчин больше, чем у женщин (таблица 1).

Таблица 1.

Морфометрические показатели сердца, аорты и легочного ствола у людей разного пола

Показатели (мм)	Женщины	Мужчины	Достоверность различий	
			U	p
Площадь поверхности тела, кв.м,	1,79 (1,69; 1,96)	2,14 (2,06; 2,24)	180,00	0,000
Диаметр кольца клапана аорты	22,00 (21,00;23,00)	25,00 (24,00;27,00)	28,00	0,001
Площадь эффективного отверстия клапана аорты, кв.см	2,80 (2,50; 3,10)	3,35 (2,80; 3,65)	366,00	0,001
Диаметр легочного ствола,	26,00 (23,00;30,00)	25,50 (24,00;30,00)	727,50	0,500
Диаметр аорты на уровне КА	29,50 (27,00;30,50)	35,00 (32,00;37,00)	221,00	0,000
Диаметр дуги аорты	26,00 (24,00;29,00)	31,00 (26,00;34,00)	243,50	0,004
Диаметр восходящей аорты	31,00 (29,00;34,00)	34,00 (32,00; 7,00)	417,50	0,001
Диаметр нисходящей аорты	21,00 (18,00;24,00)	22,00 (21,00;24,00)	36,00	0,488
Толщина миокарда МЖП в диастолу	10,00 (8,00; 11,00)	11,00 (10,00;13,00)	528,50	0,004
Толщина миокарда МЖП в систолу	13,00 (12,00;15,00)	14,50 (13,00; 7,00)	665,50	0,106
Толщина задней стенки ЛЖ в диастолу	9,00 (8,00; 11,00)	9,00 (9,00; 11,50)	727,50	0,299
Толщина задней стенки ЛЖ в систолу,	13,50 (12,00; 15,00)	15,00 (12,00;15,50)	700,50	0,197
Масса миокарда ЛЖ, г	135,00 (108,50; 200,00)	199,00 (175,50;233,00)	300,50	0,000
Диаметр выходного тракта ЛЖ	22,00 (21,00; 23,00)	24,00 (23,00;25,00)	267,50	0,000
Переднезадний размер ПЖ	25,00 (22,00; 29,00)	28,00 (25,00;30,50)	597,00	0,017
Размер ПЖ в 4- камерной позиции,	52,00 (48,00; 56,00)	56,00 (54,00;60,00)	479,50	0,001

Отсутствует достоверная половая разница по следующим показателям: диаметр легочного ствола, диаметр нисходящей аорты, толщина миокарда МЖП в систолу, толщина задней стенки ЛЖ в диастолу,

толщина задней стенки ЛЖ в систолу. Для установления взаимосвязи между отдельными морфометрическими показателями проведён корреляционный анализ методом ранговой корреляции Спирмена в зависимости от пола (таблица 2).

Таблица 2.  
Сила корреляционных связей между характеристиками клапана аорты и различных частей аорты с другими показателями у людей разного пола

Показатели	Диаметр кольца клапана аорты, мм		Диаметр аорты на уровне КА, мм		Площадь эффективного отверстия КА, кв. см		Диаметр восходящей аорты, мм		Диаметр дуги аорты, мм		Диаметр нисходящей аорты, мм	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
Возраст	0,11	-0,34	0,35*	0,31	-0,01	0,05	0,60*	0,48*	0,40*	0,52*	0,35	0,91*
Площадь поверхности тела, кв.м.	0,53*	0,67*	0,52**	0,33	0,58*	0,48*	0,53*	0,45*	0,55*	0,29	0,34	0,18
Масса миокарда ЛЖ, г	0,40	0,20	0,37*	0,48*	0,38*	0,25	0,47*	0,52*	0,49*	0,59*	0,40	0,26
Диаметр выходного тракта ЛЖ, мм.	0,77*	0,82*	0,52*	0,33	0,59*	0,07	0,49*	0,40*	0,58*	0,41*	0,58	0,15

Примечание: \* - двусторонняя корреляция значима на уровне 0,01

Установлено, что размеры клапана аорты в большей степени зависят от площади поверхности тела, а диаметр аорты в разных частях в большей степени зависит от возраста человека. Масса миокарда левого желудочка связана с диаметром аорты на уровне клапана, диаметром восходящей и диаметром дуги аорты. Диаметр выходного тракта левого желудочка связан с диаметром фиброзного кольца клапана аорты, диаметром дуги и восходящей части аорты. Причем у женщин силы связей больше.

Отсутствует связь диаметра нисходящей части аорты с другими параметрами, и только у мужчин выявляется сильная прямая статистически значимая связь с возрастом.

При анализе диаметра легочного ствола выявлены прямые достоверные статистически значимые двусторонние корреляционные связи, сила которых представлена в таблице 3.

Таблица.3.  
Корреляция между диаметром легочного ствола с другими показателями у людей разного пола

Показатели	Диаметр легочного ствола, мм	
	жен	муж
Возраст	0,33*	0,03
Площадь поверхности тела, кв.м,	0,29	-0,07
Диаметр аорты на уровне КА, мм	0,53*	0,46*
Диаметр дуги аорты, мм	0,44*	0,17
Диаметр восходящей аорты, мм	0,32*	0,12
Переднезадний размер ПЖ, мм	0,26	0,18
Размер ПЖ в 4- камерной позиции, мм	0,31*	0,15

Примечание: \* - двусторонняя корреляция значима на уровне 0,01

Установлено, что диаметр легочного ствола не зависит от площади поверхности тела и, практически не зависит от возраста и размеров правого желудочка. Однако выявляется связь между диаметром легочного ствола и диаметром аорты на уровне клапана.

**Заключение.** Таким образом, установлены корреляционные взаимосвязи между морфометрическими показателями сердца, различных отделов аорты и легочного ствола у взрослых людей обоего пола.

### Литература

4. Coffey, S. et al. Global epidemiology of valvular heart disease / S. Coffey et al. // *Nature Reviews Cardiology*. – 2021. – Т. 18. – №. 12. – С. 853-864.
5. Иванов, В. А. Морфометрические особенности строения клапанов сердца, аорты и легочного ствола у практически здоровых мужчин в зрелом и пожилом возрасте / В.А. Иванов // *Актуальные вопросы анатомии*. – 2020. - С.51-54.
6. Wooten, SV, Moestl S, Alvero, Cruz, JR.et al. Age-and sex-differences in cardiac characteristics determined by echocardiography in masters athletes. *Frontiers in physiology* 11 (2021): 630148.
7. Pellicori, P, Platz, E., Dauw, J. et al. "Ultrasound imaging of congestion in heart failure: examinations beyond the heart." *European journal of heart failure* 23.5 (2021): 703-712. Timmis A. et al. *European Society of Cardiology: cardiovascular disease statistics 2019*. – *European heart journal*. – 2020. – Vol. 41(1). – P. 12-85.
8. Жерко, О.М, Кушнеров, А.И., Гуминский, А.М., Юрковский, А М, Аникеев О.И., Свистунов, С.В. *Методика проведения комплексной эхокардиографии у взрослых пациентов: учебно-методическое пособие / под редакцией А. И. Кушнерова*. – Минск : БелМАПО, 2013. – 66 с.

А.А. Пасюк<sup>2</sup>, Е.В. Филипенко<sup>1</sup>, К.Д. Решетов<sup>1</sup>, З.С. Шкрымбал<sup>1</sup>

## ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ КЛАПАНОВ АОРТЫ И ЛЕГОЧНОГО СТВОЛА ЧЕЛОВЕКА

<sup>1</sup>УО «Белорусский государственный медицинский университет»,  
г. Минск, Беларусь

<sup>2</sup>УЗ «Городское клиническое патологоанатомическое бюро»,  
г. Минск, Беларусь

*В статье представлены результаты исследования морфометрических характеристик клапанов аорты и легочного ствола 21 взрослого человека. Представлены данные о взаимосвязях возраста человека и размеров полулунных заслонок и синусов аорты и легочного ствола. Установлено что морфометрические характеристики полулунных заслонок и синусов аорты и легочного ствола достоверно не различаются. С увеличением возраста увеличивается длина окружности аорты на уровне синотубулярного соединения, длины синусов и межспаячные расстояния аорты и легочного ствола. Полученные данные могут быть полезны при диагностике и прогнозировании развития заболеваний.*

**Ключевые слова:** сердце, клапан аорты, клапан легочного ствола, человек.

*H.A. Pasiuk, E.V. Filipenko, K.D. Reshetov, Z.S. Shkrymbal*

## PECULIARITIES OF THE STRUCTURE OF THE AORTIC VALVES AND THE HUMAN PULMONARY TRUNK

*The article presents the results of a study on the morphometric characteristics of the aortic and pulmonary valve leaflets of 21 adult individuals. The data on the relationships between the age of the individual and the size of the semilunar leaflets and sinuses of the aorta and pulmonary trunk are presented. It was found that the morphometric characteristics of the semilunar leaflets and sinuses of the aorta and pulmonary trunk do not differ significantly. With increasing age, the circumference of the aorta at the level of the sinotubular junction, the lengths of the sinuses, and the intercommissural distances of the aorta and pulmonary trunk increase. The obtained data can be useful in the diagnosis and prognosis of the development of diseases.*

**Keywords:** heart, aortic valve, pulmonary trunk valve, human.

**Актуальность.** В настоящее время клапаны аорты и легочного ствола определяются как часть сосуда, простирающаяся от базального кольца до синотубулярного соединения. Это короткая часть длиной 2—3 см, состоящая из следующих компонентов: фиброзное кольцо клапана аорты, синусы Вальсальвы и синотубулярное соединение. Внутренние структуры включают полулунные заслонки, межстворчатые треугольники и комиссуры [1, 2]. Во время систолы желудочков полулунные заслонки клапанов смещаются в сторону синусов, обеспечивая открытие клапанов. Во время диастолы пассивное смыкание заслонок и сохранения их в замкнутом состоянии происходят за счёт действия гидростатического



давления крови в синусах [3]. Клапанные пороки сердца занимают существенную долю в структуре сердечно-сосудистой патологии. В формировании клапанных пороков аорты и легочного ствола могут играть роль практически все структурные элементы клапана. При хирургической коррекции клапана необходимо учитывать как индивидуальные особенности, так и общие закономерности строения клапана [4]. Таким образом данные о морфометрических характеристиках структур клапанов аорты и легочного ствола важны для врачей многих специальностей.

**Цель:** установить морфометрические характеристики клапана аорты и легочного ствола взрослого человека.

**Материал и методы.** Материалом для исследования послужил 21 препарат сердца (аутопсийный материал) человека (13 женщин и 8 мужчин) в возрасте от 33 до 96 лет. Изучены особенности строения клапана аорты (КА) и клапана легочного ствола (КЛС). Морфометрическим методом определялись: длина внутренней окружности аорты и легочного ствола на уровне базального кольца и на уровне синотубулярного соединения, масса сердца, высота, длина свободного и фиксированного краёв полулунных заслонок, расстояние между верхним краем полулунной заслонки и проксимальной точкой ее прикрепления, расстояние между спайками полулунной заслонки, длина синусов, расстояния от стенки артерии до узелка. Статистический анализ полученных данных проводился с помощью программ Excel 2010 и STATISTICA 10 с использованием непараметрических методов описательной статистики. Для проверки данных на соответствие закону нормального распределения использовался критерий согласия Шапиро–Уилки. Для компактного описания данных применялась описательная статистика – представление результатов с помощью различных агрегированных показателей: медианы (Me), интерквартильный размах (25%-й; 75%-й процентили), максимального (Max) и минимального (Min), объёма выборки (n). При оценке достоверности различия совокупностей количественных признаков нескольких независимых выборок использовался критерий Краскела-Уоллиса (H), а для сравнения двух групп — критерий Манна-Уитни (U). Корреляционные взаимосвязи между признаками вычисляли с использованием метода ранговой корреляции Спирмена (ρ). Уровень значимости устанавливали  $p \leq 0,05$ .

**Результаты и выводы.** Установлено, что масса сердца исследуемой выборки составляет 387,50 (331,00; 441,50) г. Длина окружности аорты на уровне синотубулярного соединения составляет 74,00 (70,00; 79,00) мм, а на уровне кольца основания – 65,00 (60,00; 69,00) мм. Длина окружности легочного ствола на уровне синотубулярного соединения составила 68,50 (64,00; 75,00) мм, а на уровне кольца основания 63,00 (55,00; 72,00) мм.

Установлены морфометрические характеристики полулунных заслонок клапана аорты: длина свободного края, высота, длина

фиксированного края, межспаечное расстояние, длина синусов аорты, а также расстояния от стенки сосуда до узелка (таблица 1).

Таблица 1.  
Размеры структур клапана аорты

Показатель	Задняя	Правая	Левая
Длина фиксированного края, мм	44,00 (41,00; 49,00)	44,00 (41,00; 47,50)	43,00 (40,00; 45,50)
Высота заслонки, мм	14,00 (12,00; 15,00)	12,00 (12,00; 14,00)	12,00 (11,00; 15,00)
Длина синуса, мм	23,00 (21,00; 25,00)	25,00 (24,00; 25,50)	22,00 (21,00; 25,50)
Расстояние от стенки сосуда до узелка, мм	13,00 (11,00; 14,00)	11,00 (10,00; 13,00)	11,00 (9,00; 12,00)
Длина свободного края, мм	28,00 (25,00; 32,00)	28,00 (26,25; 30,00)	25,00 (23,00; 30,00)
Межспаечное расстояние, мм	24,00 (19,00; 25,00)	23,75 (22,00; 26,00)	21,00 (20,00; 22,50)

При изучении морфометрических характеристик задней, левой и правой полулунных заслонок аорты достоверности различий между ними не выявлено.

Определены морфометрические характеристики структур клапана легочного ствола: длина свободного края, высота, длина фиксированного края, межспаечное расстояние, длина синусов легочного ствола, а также расстояния от стенки сосуда до узелка (таблица 2).

Таблица 2.  
Размеры структур клапана легочного ствола

Показатель(мм)	Передняя	Правая	Левая
Длина фиксированного края	42,00 (38,00; 44,00)	43,00 (41,50; 45,00)	41,00 (38,00; 45,00)
Высота заслонки	14,50 (13,00; 15,50)	16,00 (14,00; 18,00)	14,00 (12,00; 15,00)
Длина синуса	24,00 (21,00; 25,00)	25,00 (22,00; 26,00)	25,00 (22,50; 27,50)
Расстояние от стенки сосуда до узелка	13,00 (11,00; 17,00)	15,00 (12,00; 16,00)	12,00 (11,00; 17,00)
Длина свободного края	29,00 (24,00; 31,00)	27,00 (24,00; 29,00)	26,00 (25,00; 30,00)
Межспаечное расстояние	22,00 (18,00; 23,00)	23,00 (20,00; 25,00)	21,50 (20,00; 24,50)

Не выявлено достоверных различий между характеристиками передней, правой и левой полулунных заслонок и длиной соответствующих синусов легочного ствола.

При изучении корреляционных связей, выявлена прямая, статистически значимая, средняя корреляционная связь ( $r=0,56$ ) между возрастом и длиной окружности аорты на уровне синотубулярного соединения и обратная средняя корреляционная связь ( $r=-0,58$ ) между возрастом и длиной окружности легочного ствола на уровне кольца

основания. Установлена прямая связь между возрастом человека и морфометрическими характеристиками клапана аорты и клапана легочного ствола (таблица 3).

Таблица 3

Корреляционная связь возраста с изменением морфометрических характеристик

Показатель	Аорта			Легочной ствол		
	Задняя	Правая	Левая	Передняя	Правая	Левая
Длина фиксированного края	0,17	0,32	<b>0,49*</b>	0,06	0,36	0,38
Высота заслонки	-0,29	0,40	0,15	0,41	0,06	0,36
Длина синуса	<b>0,52*</b>	<b>0,65*</b>	0,44	<b>0,52*</b>	<b>0,70*</b>	0,35
Расстояние от стенки сосуда до узелка	0,31	-0,04	0,05	0,45	0,23	<b>0,62*</b>
Длина свободного края	0,12	0,09	0,10	0,18	0,31	0,02
Межспаечное расстояние	0,35	<b>0,66*</b>	0,29	0,36	<b>0,53*</b>	0,25

\* Отмеченные корреляции значимы на уровне  $p < 0,05$

Следовательно, при увеличении возраста человека происходит увеличение длины окружности аорты на уровне синотубулярного соединения, длины синусов аорты и легочного ствола, и связанные с ним увеличение межспаечного расстояния и расстояния от стенки сосуда до узелка. Длина свободного края и высота полулунных заслонок не изменяются с возрастом человека.

**Заключение.** Таким образом, установлено что морфометрические характеристики полулунных заслонок и синусов аорты и легочного ствола достоверно не различаются. Возрастные изменения клапанов аорты и легочного ствола в большей степени касаются характеристик артерии (длина синуса, межспаечное расстояние), чем характеристик полулунных заслонок (длина свободного края, высота).

### Литература

1. Anderson, R. ANATOMY: Clinical anatomy of the aortic root / R. Anderson // Heart. – 2000. – Vol. 84(6). – P. 670-673.
2. Якимов, А.А. Клапан легочного ствола: спорные вопросы терминологии и анатомии / А.А. Якимов // Сибирский научный медицинский журнал. – 2020. – Т. 40. – №. 6. – С. 44-57.
3. Anderson, R. H. et al. Wilcox's surgical anatomy of the heart. – Cambridge University Press, 2013.
4. Сторожаков, Г. И., Тронина, О. А., Гендлин, Г. Е. Приобретенные пороки сердца. Некоторые особенности клинической картины и лечения в XXI веке / Г.И. Сторожаков, О.А. Тронина, Г.Е. Гендлин // Журнал сердечная недостаточность. – 2009. – Т. 10. – №. 6. – С. 335-341.

*П.С. Пащенко, А.Ю. Чистяков, И.Г. Дочия, М.А. Кондратьев*

## **АНАЛИЗ ПАТОЛОГОАТОМИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ ОГНЕСТРЕЛЬНЫХ РАНЕНИЙ ТУЛОВИЩА ПЕРИОДА ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ**

*ФГБВОУ ВПО «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова»,  
г. Санкт-Петербург, Россия*

*Приведены результаты анализа 82 патологоанатомических документов огнестрельных ранений туловища периода Великой Отечественной войны, которые были представлены непроникающими и проникающими огнестрельными повреждениями живота (61%), и груди (39%). Установлено, что среди поврежденных внутренних органов туловища преобладали огнестрельные ранения печени (21,9%), тонкой (18%) и толстой (14,6%) кишек, легких (16,1%), спинного мозга (8,5%), желудка (6,6%) и диафрагмы (5,7%). Реже встречались повреждения сердца и присердечных сосудов (3,8%), почек (1,9%), селезенки (1,9%) и поджелудочной железы (1%). Повреждения были нанесены осколочными (56%) и пулевыми (44%) ранящими снарядами. При этом 70% огнестрельных повреждений полых органов (сердца, присердечных сосудов, желудка, кишечника) оказались осколочными и 30% - пулевыми. Среди паренхиматозных органов (легкие, печень, поджелудочная железа, селезенка, почки, спинной мозг) пулевые повреждения составили 54%, осколочные – 46%. Установлено, что продолжительность жизни военнослужащих после огнестрельных ранений органов туловища определялась видом и количеством ранящих снарядов, площадью и глубиной повреждения ткани паренхиматозных, и стенки полых органов, сроком оказания первой помощи на поле боя, а также развитием раневых гнойно-инфекционных осложнений.*

**Ключевые слова:** *огнестрельные ранения, легкие, спинной мозг, печень.*

*P.S. Paschenko, A.Yu. Chistyakov, I.G. Dochiiia, M.A. Kondratev.*

## **ANALYSIS OF PATHOLOGICAL DOCUMENTS OF GUNSHOT WOUNDS OF THE TORSO DURING THE GREAT PATRIOTIC WAR.**

*The study presents the results of an analysis of pathological documents of gunshot wounds of the torso during the Great Patriotic War, carried out on the basis of the Fundamental Museum of the Department of Normal Anatomy of the Military Medical Academy. We analyzed 82 pathological documents, which presented non-penetrating and penetrating gunshot wounds of the abdomen (61%) and chest (39%). It was found that among injuries to the internal organs of the body, gunshot wounds of the liver (21.9%), small (18%) and large (14.6%) intestines, lungs (16.1%), and spinal cord (8.5%), stomach (6.6%) and diaphragm (5.7%). Less common were injuries to the heart and pericardial vessels (3.8%), kidneys (1.9%), spleen (1.9%) and pancreas (1%). The damage was represented by fragmentation (56%) and bullet (44%) wounding shells. At the same time, 70% of gunshot injuries to hollow organs (heart, pericardial*

*vessels, stomach, intestines) turned out to be fragments and 30% - bullets. Among parenchymal organs (lungs, liver, pancreas, spleen, kidneys, spinal cord), bullet injuries accounted for 54%, and shrapnel injuries accounted for 46%. It was established that the life expectancy of military personnel after gunshot wounds of the body organs was determined by the type and number of wounding projectiles, the location of the damage, the period of first aid on the battlefield, the area and depth of damage to the parenchymal tissue and the walls of the hollow organs, as well as the development of wound purulent-infectious complications, which was due to the late, untimely start of primary surgical treatment.*

**Keywords:** *gunshot wounds, lungs, spinal cord, liver.*

**Актуальность.** По материалам «Опыта Советской медицины в Великой Отечественной войне» летальность при огнестрельных ранениях спинного мозга составила 45,6% [4]. При сквозных ранениях сердца летальность достигала 39-40%, при повреждении легких - 57,7% [2,4]. Из отчетов ленинградских прифронтовых военно-морских госпиталей, смертность при ранениях органов брюшной полости составила 14,3% [4].

На кафедре нормальной анатомии Военно-медицинской академии имеются препараты и документы патологоанатомической коллекции периода Великой Отечественной войны [3-4]. Однако, анализ документов по огнестрельным ранениям туловища проведен не был. Такое исследование позволит ознакомиться с особенностями ранений полых и паренхиматозных органов туловища, причинами летальных исходов, а также факторами, которые влияли на продолжительность жизни раненых в условиях боевых действий на фронтах Великой Отечественной войны [3].

**Цель исследования:** провести анализ патологоанатомических документов огнестрельных ранений туловища периода Великой Отечественной войны.

**Материалы и методы исследования.** Проведен анализ 82 патологоанатомических документов по огнестрельным ранениям туловища периода Великой Отечественной войны.

**Результаты.** Установлено, что продолжительность жизни военнослужащих после ранений зависела от множества факторов, которые были поделены нами на две группы [3].

Первую группу составили факторы, непосредственно влияющие на продолжительность жизни раненых: разрушительная сила ранящих снарядов, ход раневого канала (слепые, сквозные, касательные ранения), площадь повреждения ткани паренхиматозных и стенки полых органов, количество поврежденных областей (изолированные, сочетанные или комбинированные повреждения), топографо-анатомические особенности расположения внутренних органов туловища, их кровоснабжения и иннервации, защищенности костно-мышечной структурой грудной клетки и мышцами брюшного пресса.

Ко второй группе мы отнесли осложняющие (усугубляющие) факторы, влияющие на продолжительность жизни. Это гнойно-воспалительные осложнения, временные параметры полученных ранений (ранения глубокой ночью, из-за чего солдаты испытывали трудности своевременной транспортировки и проведения первичной хирургической обработки, часто погибая на поле боя), ранения во время наступательных операций, климатические факторы, а также отсутствие антибиотиков в арсенале Красной армии до конца осени 1944 года [3].

Установлено, что повреждения туловища были представлены огнестрельными ранениями живота (61%) и груди (39%). Среди повреждений внутренних органов преобладали огнестрельные ранения печени (21,9%), тонкого (18%) и толстого (14,6%) отделов кишечника, легких (16,1%), спинного мозга (8,5%), Реже встречались повреждения желудка (6,6%), диафрагмы (5,7%), сердца и присердечных сосудов (3,8%), почек (1,9%), селезенки (1,9%) и поджелудочной железы (1%) Повреждения были нанесены осколочными (56%) и пулевыми (44%) ранящими снарядами (рис. 1).

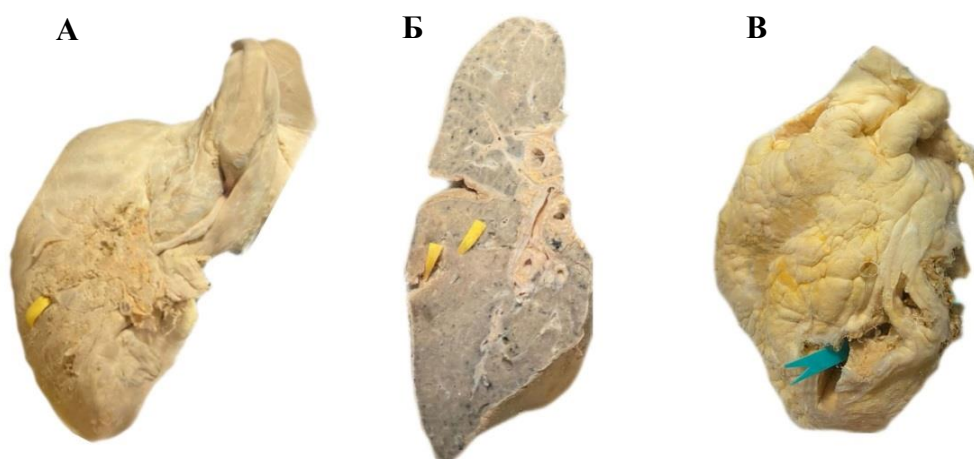


Рис. 1. Огнестрельные ранения органов туловища периода Великой Отечественной войны: А – осколочные ранения правой доли печени, Б – осколочные ранения легкого, В – сквозное пулевое ранение сердца.

При этом 70% огнестрельных повреждений полых органов (сердца, присердечных сосудов, желудка, тонкого и толстого отделов кишечника) оказались осколочными и 30% - пулевыми. Среди паренхиматозных органов (легкие, печень, поджелудочная железа, селезенка, почки, спинной мозг) на долю пулевых повреждений пришлось 54%, осколочных – 46%.

Из паренхиматозных органов ранения печени составили 42,5%. Они характеризовались гнойными осложнениями уже через 12-20 часов после первичной хирургической обработки, которая выполнялась в течение 5-20

часов с момента ранения. После ее проведения смерть наступала в среднем через 144-240 часов (6-10 дней) [3].

Наиболее частой причиной смерти при огнестрельных повреждениях печени уже через 4-12 часов после ранения был травматический шок (90%) [3].

Военнослужащие, прожившие более 5-8 дней после ранений печени, погибали в течение 45 дней от ряда гнойно-воспалительных осложнений: нагноение ран печени (45%), поддиафрагмальный абсцесс (25%), перитонит (20%), пиопневмоторакс (5%), каловая флегмона забрюшинной клетчатки (5%) [3].

Огнестрельные ранения легких составили 33,3% среди повреждений паренхиматозных органов туловища. Первичная хирургическая обработка была проведена лишь 22% раненых. Продолжительность жизни у них колебалась от 5 до 23 дней после первичной хирургической обработки. Причинами летальных исходов были сепсис (80%) и травматический шок по причине множественных переломов ребер (20%).

Военнослужащие с повреждениями легких, которым не была выполнена первичная хирургическая обработка (78%), погибали на поле боя в течение 1,8-48 часов с момента ранений по причине массивной кровопотери (35,7%), гемоторакса (21,4%), травматического (14,6%) и болевого шока (7,3%), а также их комбинаций (21%).

Огнестрельные ранения спинного мозга составили 20% среди ранений паренхиматозных органов. Первичная хирургическая обработка при этих повреждениях не была проведена, что было связано с дефицитом людских и материальных ресурсов в годы Великой Отечественной войны [4]. Продолжительность жизни военнослужащих варьировала от 1 до 39 суток после ранения. Причиной смерти были уросепсис (71,4%) и кровопотеря (28,6%), при которой раненые погибали на поле боя в течение суток после огнестрельных повреждений.

Огнестрельные ранения полых органов были представлены повреждениями тонкого (41,8%) и толстого отделов кишечника (32,5%), желудка (16,4%) и сердца (9,3%).

Первичная хирургическая обработка при огнестрельных повреждениях толстой кишки проводилась в течение 11-12 часов, тонкой кишки – 35 часов с момента ранений [3]. Однако летальность в первые 12 часов после ранений толстой и тонкой кишки составила 20%. Причиной смерти в 100% случаев стала массивная кровопотеря [3].

Смерть у военнослужащих, проживших более 5-6 дней с момента хирургического вмешательства, наступала в течение месяца по причине разлитого перитонита (75%) и сепсиса (25%) [3].

Огнестрельные ранения сердца и присердечных сосудов составили 3,8% от всех изученных повреждений. Раненые погибали на поле боя: продолжительность жизни военнослужащих не превышала 5 часов. Причинами смерти были массивная кровопотеря (50%), шок (25%) и тампонада сердца (25%)

### **Выводы.**

1. Продолжительность жизни военнослужащих после ранений органов туловища определялась видом и количеством ранящих снарядов (пулевых, осколочных, одиночных или множественных), временем оказания первой помощи на поле боя и начала проведения первичной хирургической обработки, а также площадью и глубиной повреждения ткани паренхиматозных и стенки полых органов.

2. Смерть военнослужащих, проживших более 7-10 суток после ранений, наступала по причине развития гнойно-воспалительных осложнений в виде сепсиса (уросепсиса), перитонита, поддиафрагмальных абсцессов, пиопневмоторакса, флегмоны забрюшинного пространства, пневмонии, что было обусловлено особенностями строения органов, продолжительным временем между ранением и проведением первичной хирургической обработки, а также отсутствием антибиотиков в арсенале медицинской службы Красной армии до конца осени 1944 года.

### **Литература**

1. Банайтис, С.И. Огнестрельные ранения и повреждения живота // Опыт советской медицины в Великой Отечественной войне. – М.: Медгиз, 1949. – Т. 12. – Ч. 1, разд. 8. – 568 с.
2. Куприянов, П.А. Огнестрельные ранения и повреждения груди // Опыт советской медицины в Великой Отечественной войне. – М.: Медгиз, 1950. – Т. 10. – Ч. 1, разд. 6. – 368 с.
3. Пащенко, П.С. Анализ патологоанатомической документации на препараты огнестрельных ранений органов брюшной полости периода Великой Отечественной войны / П.С. Пащенко, И.Г. Дочия // Анатомия в XXI веке - традиция и современность : Материалы Всероссийской научной конференции, посвященной 120-летию профессора М.Г. Привеса и 125-летию кафедры клинической анатомии и оперативной хирургии Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова, Санкт-Петербург, 16–18 мая 2024 года. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр "Научная книга", 2024. – С. 199-201.
4. Пащенко, П.С. Музей огнестрельной раны периода Великой Отечественной Войны / П.С. Пащенко, И.В. Гайворонский, Г.И. Ничипорук // Учебно-методическое пособие. – СПб.: ЛЕМА, 2015. – 88 с.



М.А. Полиданов<sup>1,2</sup>, В.В. Масляков<sup>2,3</sup>, М.А. Барулина<sup>4,5</sup>, А.В. Паршин<sup>3</sup>,  
К.А. Волков<sup>3</sup>, Л.И. Высокский<sup>3</sup>, А.П. Дягель<sup>3</sup>

## ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОСЛОЖНЕНИЙ ПРИ ОГНЕСТРЕЛЬНЫХ РАНЕНИЯХ МАЛОГО ТАЗА У ЖЕНЩИН

<sup>1</sup>ЧУОО ВО «Университет «Реавиз» г. Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup>ЧУОО ВО «Саратовский медицинский университет «Реавиз»,  
г. Саратов, Россия

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет  
им. В.И. Разумовского», г. Саратов, Россия

<sup>4</sup>ФГАОУ ВО «Пермский государственный национальный  
исследовательский университет», г. Пермь, Россия;

<sup>5</sup>ФИЦ СНИЦ РАН «Институт проблем точной механики и управления РАН»,  
г. Саратов, Россия

*Представленное исследование показывает, что огнестрельные ранения в область малого таза относятся к тяжелым ранениям, сопровождающиеся достаточно большим количеством осложнений и летальных исходов. В связи с чем, предотвращение осложнений несомненно заслуживает особого внимания.*

**Ключевые слова:** раннее выявление осложнений, органы малого таза, огнестрельные ранения, прогнозирование осложнений.

*M.A. Polidanov, V.V. Maslyakov, M.A. Barulina, A.V. Parshin,  
K.A. Volkov, L.I. Vysotsky, A.P. Dyagel*

## PREDICTION OF COMPLICATIONS IN GUNSHOT WOUNDS OF THE SMALL PELVIS IN WOMEN

*The presented study shows that gunshot wounds to the pelvic region are severe injuries, accompanied by a fairly large number of complications and fatalities. Therefore, prevention of complications undoubtedly deserves special attention.*

**Keywords:** early detection of complications, pelvic organs, gunshot wounds, prediction of complications.

**Актуальность.** С большим сожалением приходится констатировать тот факт, что в современном мире не перестают возникать локальные вооруженные конфликты [1,2]. Следовательно, меры по спасению жизни имеют первостепенное значение, поэтому, по нашему мнению, предотвращение осложнений заслуживает особого внимания.

**Цель исследования.** Определение прогнозирования осложнений при огнестрельных ранениях малого таза у женщин, полученных во время локального вооруженного конфликта.

**Материалы и методы исследования.** В настоящем ретроспективном многоцентровом исследовании приняли участие 88 женщин с осколочными огнестрельными ранениями брюшной полости, в результате которых произошло повреждение внутренних половых органов.

Все пострадавшие были из числа гражданского населения, возраст которых составил от 18 до 45 лет, средний возраст –  $34 \pm 5$  лет. С учетом времени доставки, все раненые были разделены на 2 подгруппы: в 1-ю (группу А) вошли 45 (52,3%) человек, время доставки которых не превышало 1,5 ч; во 2-ю (группу Б) – 41 (47,7%) женщин, время доставки которых от момента ранения превышало указанные сроки. Математическая обработка результатов проводилась с помощью методов описательной статистики.

**Результаты исследования.** Проведенное исследование показывает, что ближайший послеоперационный период при огнестрельных ранениях малого таза у женщин протекает более благоприятно в группе А, что подтверждается как лабораторными данными, так и данными восстановления работы кишечника.

При этом, любой перитонит опасен своим осложнениями, в наших наблюдениях, общее количество осложнений составило 26 (30,2%) случая, при этом в подавляющем большинстве наблюдений – 17 (19,7%) они носили гнойно-септический характер. В группе А количество осложнений было 9 (10,4%), в группе Б – 17 (19,7%) ( $r = 0,63$ ,  $p < 0,05$ ).

Проведение клинического анализа показало, что по распространенности перитонита были получены следующие результаты: местный перитонит был отмечен в 16 (18,6%) наблюдениях, соответственно, в группе А – 8 (9,3%), в группе Б – в 8 (5,8%) случаях ( $r = 0,17$ ,  $p > 0,05$ ); диффузный – в 7 (8,1%), во всех наблюдениях в группе Б ( $r = 0,65$ ,  $p < 0,05$ ) и разлитой перитонит – в 3 (3,5%) во всех наблюдениях в группе Б ( $r = 0,62$ ,  $p < 0,05$ ).

Немаловажным показателем, отражающим течение послеоперационного периода, является восстановление перистальтики кишечника, количество отделяемого по дренажам из брюшной полости и сроки удаления дренажей.

Анализ данных в представленном исследовании показал, что ближайший послеоперационный период при огнестрельных ранениях малого таза у женщин протекает более благоприятно в группе А, что подтверждается как лабораторными данными, так и данными восстановления работы кишечника.

**Выводы.** С учетом того факта, что важное клиническое значение имеет прогнозирование развития такого грозного осложнения, как перитонит и его осложнения, нами, с помощью искусственного интеллекта (ИИ) были проанализированы основные показатели, влияющие на развитие осложнений, что, в свою очередь, дало возможность создать две программы: «Система предсказания вероятности наступления осложнений после проведения операции больным с перитонитом» [3] и «Интернет сервис для предсказания вероятности наступления послеоперационных осложнений у больных с перитонитом» [4,5], на которые уже получены патенты Российской Федерации на изобретения.

## **Литература**

1. Масляков, В.В., Дадаев, А.Я., Куликов, С.А. и др. Улучшение результатов лечения огнестрельных ранений живота гражданского населения, полученных в условиях локальных военизированных конфликтов. // Вестник медицинского института «Реавиз»: реабилитация, врач и здоровье. – 2020. - № 2. – С. 51-56.
2. Абакумов, М.М., Цамалаидзе, Л.Н., Воскресенский, О.В. и др. Ранения шеи, груди и живота огнестрельным травматическим оружием. // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2010. - №11. - С.16-22.
3. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2024612173 от 29.01.2024. Заявка от 25.12.2023. Барулина М.А., Полиданов М.А., Сухой Д.В., Волков К.А., Масляков В.В., Паршин А.В., Высоцкий Л.И. Система предсказания вероятности наступления осложнений после проведения операции больным с перитонитом. Ссылка активна на 31.05.2024:
4. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2024615898 от 13.03.2024. Заявка от 03.03.2024. Барулина М.А., Полиданов М.А., Сухой Д.В., Волков К.А., Масляков В.В., Паршин А.В., Высоцкий Л.И. Интернет-сервис для предсказания вероятности наступления послеоперационных осложнений у больных с перитонитом. Ссылка активна на 31.05.2024:
5. Полиданов, М.А., Волков, К.А., Масляков, В.В., Барулина, М.А. и др. Возможности использования алгоритмов градиентного бустинга для предсказания осложнений у пациентов с хирургическим перитонитом. // Оперативная хирургия и клиническая анатомия (Пироговский научный журнал). – 2024. - №3(8).

*С.М. Полякова, П.Ю. Рабченко*

## ИЗМЕНЕНИЯ ГОЛОВНОГО МОЗГА ПРИ БОЛЕЗНЯХ АЛЬЦГЕЙМЕРА И ПАРКИНСОНА

*УО «Белорусский государственный медицинский университет»,  
г. Минск, Беларусь*

*В данной работе представлены результаты изучения особенностей изменений микроскопического строения головного мозга при болезни Альцгеймера и болезни Паркинсона, анализ половой и возрастной структуры пациентов. В ходе исследования были проанализированы 43 протокола патологоанатомических вскрытий. Оценивались морфологические аспекты изменений головного мозга.*

**Ключевые слова:** *нейродегенерация, болезнь Альцгеймера, бета-амилоид, болезнь Паркинсона, стриопаллидарная система, микроскопическое строение*

*S.M. Polyakova, P.Y. Rabchenko*

## BRAIN CHANGES IN ALZHEIMER'S AND PARKINSON'S DISEASES

*This paper presents the results of studying the peculiarities of changes in the microscopic structure of the brain in Alzheimer's disease and Parkinson's disease, analyzing the sex and age structure of patients. In the course of the study, 43 autopsy reports were analyzed. Morphologic aspects of brain changes were evaluated.*

**Keywords:** *neurodegeneration, Alzheimer's disease, beta-amyloid, Parkinson's disease, striopallidar system, microscopic structure*

**Введение.** Нейродегенеративные заболевания – группа медленно прогрессирующих, наследственных или приобретённых заболеваний нервной системы. Для них характерна нейродегенерация, прогрессирующая гибель нервных клеток, которая приводит к различным неврологическим симптомам – прежде всего, к деменции и нарушению движений. Эти заболевания встречаются в любом возрасте и характеризуются определёнными гистологическими изменениями.

В мире от них страдают около 30 миллионов человек, согласно прогнозам, к 2030 году их количество увеличится вдвое [3].

Болезнь Альцгеймера (БА) – наиболее распространённое нейродегенеративное заболевание и самая частая причина деменции. Средняя продолжительность жизни после установления диагноза составляет около семи лет. Как правило, она обнаруживается у людей старше 65 лет, но существует и ранняя болезнь Альцгеймера – редкая форма заболевания. Болезнь начинается с малозаметных симптомов, но с течением времени прогрессирует. С развитием болезни происходит потеря долговременной памяти, возникают нарушения речи и когнитивных

функций, пациент теряет способность ориентироваться в обстановке и ухаживать за собой. Постепенная потеря функций организма ведёт к смерти.

На сегодняшний день доминирует точка зрения, что бета-амилоид играет ключевую роль в развитии болезни Альцгеймера. Амилоидная гипотеза основывается на скоплении амилоида в тканях головного мозга преждевременно до начала болезни. В конце 1990-х годов в амилоидных бляшках было обнаружено большое содержание меди. Этот микроэлемент необходим для жизнедеятельности организма, однако его избыток активирует свободные радикалы, которые разрушительно действуют на мозг [2].

Болезнь Паркинсона (БП) – медленно прогрессирующее хроническое дегенеративное заболевание ЦНС, являющееся вторым по частоте после болезни Альцгеймера. Вызвано прогрессирующим разрушением и гибелью нейронов, вырабатывающих нейромедиатор дофамин, – прежде всего в чёрной субстанции, а также и в других отделах ЦНС. Проявляется, главным образом, двигательными нарушениями в виде гипокинезии, мышечной ригидности, тремора покоя и постуральной неустойчивости.

Нигростриарный путь – один из трёх основных дофаминергических нервных путей мозга, соединяющий чёрную субстанцию (substantia nigra) и вентральную область покрышки среднего мозга со стриатумом. Участвует в инициации двигательной активности, являясь частью системы под названием моторная петля базальных ганглиев. При болезни Паркинсона в чёрной субстанции происходит потеря дофаминергических нейронов, что приводит к снижению активности данного нервного пути. Симптомы болезни проявляются лишь после угасания 80–90 % дофаминергической активности.

Тесная взаимосвязь между составляющими экстрапирамидной системы – паллидумом и стриатумом – обеспечивается многочисленными пучками нервных волокон. Благодаря связям между таламусом и стриопаллидарной системой образуются рефлекторные дуги, обеспечивающие выполнение многочисленных стереотипных и автоматизированных движений.

Характер клинических проявлений болезни зависит от того, какая часть стриопаллидарной системы поражена – стриатум или паллидум. Если чрезмерно тормозящее влияние стриатума, возникает гипокинезия – бедность движений, амимия. Гипофункция стриатума приводит к возникновению избыточных произвольных движений – гиперкинезов [1]. Паллидум оказывает тормозящее воздействие на структуры стриатума. Основу всех форм паркинсонизма составляет резкое уменьшение количества дофамина в чёрной субстанции и полосатом теле.

**Цель работы** – изучение особенностей изменений микроскопического строения головного мозга при болезни Альцгеймера и болезни Паркинсона, анализ половой и возрастной структуры пациентов.

**Материалы и методы исследования.** В ходе исследования были проанализированы 43 протокола патологоанатомических вскрытий за период с 2005 по 2022 гг., взятые в патологоанатомическом отделении ГУ «РНПЦ Психического здоровья». Оценивались морфологические аспекты изменений головного мозга. Статистическая обработка проведена с помощью программы Microsoft Excel.

**Анализ полученных результатов.** При анализе 33 протоколов вскрытий пациентов, страдающих БА, возраст которых варьировал от 45 до 84 лет, было отмечено, что БА наиболее часто встречалась в возрасте 66 – 75 лет и 76 – 84 лет, 18 (54,6%) и 11 (33,3%) соответственно, что совпадает с литературными данными о встречаемости у лиц старше 65 лет.

Пожилой возраст является главным фактором риска, что отражается в статистике: на каждые пять лет после 65-летнего возраста показатель риска увеличивается примерно вдвое, вырастая от 3 случаев в 65 лет до 69 случаев на тысячу человеко-лет к 95 годам.

По гендерному признаку количество мужчин 17 (51,5%) незначительно преобладало над женщинами 16 (48,5%), хотя по данным литературы заболеваемость у женщин выше, чем у мужчин.

Доказана роль эстрогенов в развитии БА. Учитывая, что БА развивается преимущественно у женщин пожилого возраста, предполагается, что эстрогены оказывают протекторную роль и предотвращают развитие данного заболевания. Экспериментально показано, что снижение уровня эстрогенов приводит к повышенному накоплению церебрального бета-амилоида [4].

В 16 (48,5%) случаях имело место совпадение клинического и патологоанатомического диагнозов, в 8 (24,2%) случаях только клинический диагноз соответствовал БА. В 9 (27,3%) только патологоанатомический диагноз соответствовал БА.

В случаях расхождения клинического и морфологического диагнозов наблюдались отличия по этиопатогенезу возникновения деменции.

Основная классификация деменций:

1. Сосудистые деменции (церебральный атеросклероз) – поражение нервных клеток возникает вторично, вследствие нарушений кровоснабжения головного мозга при сосудистой патологии.
2. Атрофические деменции (болезнь Альцгеймера) – провоцируются первичной дегенерацией нейронов головного мозга.
3. Смешанные – представляют собой сочетание атрофической и сосудистой деменции.

В проанализированных протоколах имели место следующие варианты развития деменции:

1. Системный атеросклероз с преимущественным поражением сосудов головного мозга и как осложнение атеросклеротическая деменция,
2. Мультиинфарктная деменция,
3. Посттравматическая деменция.

Расхождение клинического и морфологического диагнозов не являлось опасностью для пациентов, т.к. различные виды деменций имеют схожие принципы лечения.

Морфологически БА проявлялась истончением коры за счет уменьшения количества нейронов всех слоев (атрофия головного мозга) с потерей радиальной исчерченности и местами послойного строения; накоплением белковых масс в стенках кровеносных сосудов (амилоидная ангиопатия) (Рисунок 1). Ключевыми особенностями болезни являются накопление амилоидных бляшек и нейрофибриллярных клубков в тканях мозга (Рисунок 2).

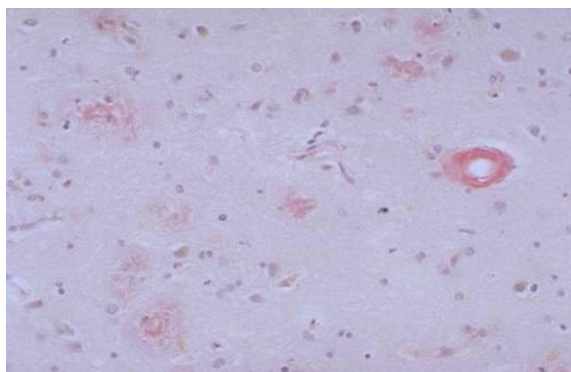


Рис.1.Стенка сосуда головного мозга при БА

При анализе 10 протоколов вскрытий пациентов, страдающих БП, возраст варьировал от 49 до 86 лет, в 5 (50%) случаях болезнь встречалась у лиц старше 80 лет. Согласно данным литературы БП, чаще встречается у лиц старше 85 лет. Чаще всего первые симптомы заболевания появляются в 55 – 60 лет. Однако в ряде случаев болезнь может развиваться и в возрасте до 40 лет (болезнь Паркинсона с ранним началом) или до 20 лет (ювенильная форма заболевания).

По гендерному признаку количество мужчин 8 (80%) преобладало над женщинами 2 (20%). Согласно литературным данным, мужчины болеют несколько чаще, чем женщины.

В 4 (40%) случаях имело место полное совпадение клинического и патологоанатомического диагнозов.

При болезни Паркинсона поражаются структуры экстрапирамидной системы – базальные ядра и чёрное вещество, голубое пятно и другие. Наиболее выраженные изменения отмечают в передних отделах чёрной субстанции. Характерные для болезни Паркинсона симптомы возникают при гибели 60 – 80 % нейронов этого анатомического образования.

Макроскопические изменения характеризуются депигментацией содержащих меланин областей чёрного вещества и голубого пятна. При микроскопическом исследовании поражённых областей выявляют множественные выпадения нейронов стриопаллидарной системы, значительное уменьшение в чёрной субстанции количества нейронов,

содержащих меланин, а в сохранившихся определяются эозинофильные включения (тельца Леви). Тельца Леви обнаруживаются также и при других нейродегенеративных заболеваниях. В связи с этим они не считаются специфическим маркером болезни Паркинсона (2).

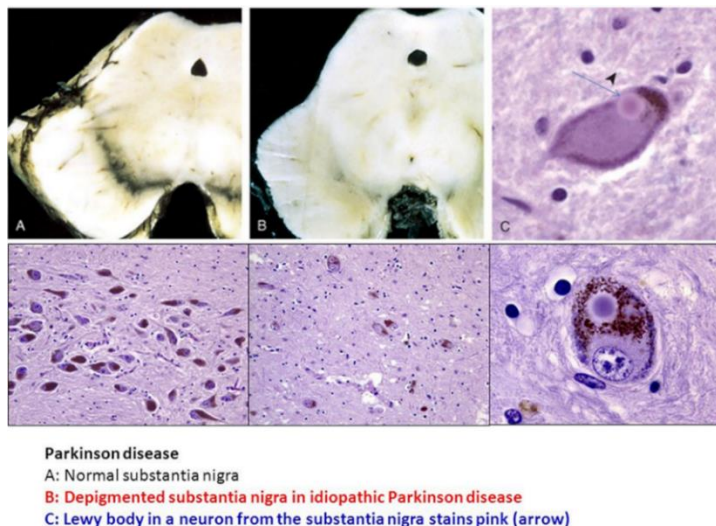


Рис.2. Макроскопическое и микроскопическое строение БП

**Заключение.** В результате проведенного исследования были сделаны следующие выводы:

1. Не выявлено зависимости БА от гендерной принадлежности и чаще встречается в возрасте 66 – 75 лет и 76 – 84 лет, 18 (54,6%) и 11 (33,3%) соответственно. Клинический диагноз полностью совпал с патологоанатомическим диагнозом у 16 (48,5%) пациентов.

2. БП чаще встречается у мужчин, чаще в возрасте старше 80 лет. Клинический диагноз полностью совпал с патологоанатомическим диагнозом у 4 (40%) пациентов.

#### Литература

1. Ерофеев, Н. П. Физиология центральной нервной системы: учеб. пособие / Н. П. Ерофеев. – СПб : СпецЛит, 2014. – 191 с.
2. Науменко, Д. Е. Является ли бета-амилоид причиной болезни Альцгеймера? // Наука и образование сегодня. – 2019. – №9. – С. 67-74.
3. Магжанов, Р. В. Нейродегенеративные заболевания: учеб. пособие / Р. В. Магжанов. – УФА : ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, 2018. – 96 с.
4. Акшулаков, С. К. Болезнь Альцгеймера, патоморфология, клинические проявления и современное лечение / С. К. Акшулаков // Нейрохирургия и неврология Казахстана. – 2015. – №2. – С. 26-33.



*А.С. Пономарев, Л.В. Лагунова*

## **УЧАСТИЕ СТУДЕНТОВ В РАБОТЕ СНО КАФЕДРЫ АНАТОМИИ, ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ АНАТОМИИ И ОПЕРАТИВНОЙ ХИРУРГИИ, КАК СРЕДСТВО МОТИВАЦИИ К ИЗУЧЕНИЮ ЭТИХ ПРЕДМЕТОВ И ФОРМИРОВАНИЮ ЗОЖ**

*ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет»,  
г. Екатеринбург, Россия*

*В статье рассмотрена взаимосвязь между проведением у студентов учебных исследовательских работ и повышением их успеваемости. Выявлены меж предметные связи в учебном процессе и раскрыто влияние здорового образа жизни на здоровье и жизнь человека.*

**Ключевые слова:** *мотивация, успеваемость, здоровый образ жизни, научное сообщество, анатомия.*

*A.S. Ponomarev, L.V. Lagunova*

## **PARTICIPATION OF STUDENTS IN THE WORK OF THE DEPARTMENT OF ANATOMY, TOPOGRAPHICAL ANATOMY AND OPERATIVE SURGERY AS A MEANS OF MOTIVATION TO STUDY THESE SUBJECTS AND FORMATION OF HEALTH AND WELLNESS**

*The article examines the relationship between students conducting academic research work and increasing their academic performance. Interdisciplinary connections in the educational process have been identified and the influence of a healthy lifestyle on human health and life has been revealed.*

**Keywords:** *motivation, academic performance, healthy lifestyle, scientific community, anatomy.*

**Введение.** Научно-исследовательский подход в обучении студентов в последнее время широко используется в учебном процессе в вузах. Студенческие научные общества (СНО) созданные на базе Уральского Государственного медицинского Университета (УГМУ) способствуют развитию не только творческого мышления, но и формируют у будущего врача свое отношение к выбранной профессии и понимание роли здорового образа жизни.

Анатомия человека - одна из основных дисциплин на первом курсе для студентов, избравших профессию врача - своей профессией. Именно данная дисциплина создает базу знаний и формирует представление о будущей профессии, и ее роли в жизни человека.

**Актуальность:** Именно на первых курсах, внедрение в учебный процесс медицинских вузах СНО, позволяет студенту формировать умения владения различными методиками и подходами в деле оздоровления человечества, умение применять творческое мышление при решении

различных оздоровительных задач, все это позволяет сформировать, воспитать у студентов медицинских вузов творческий подход к избранной профессии, наблюдательность и исследовательский навык в поиске методов решения исследовательских задач. Приобщение студентов к СНО позволяет изучать предмет более тщательно и основательно, используя в своей работе доказательную базу опираясь и на другие предметы учебного процесса [1,2].

**Цель работы:** выявить положительную роль участия в проектах студенческого научного общества кафедры «СНО» в изучении предмета анатомии человека и формировании здорового образа жизни.

Студенческие научные сообщества призваны не только проводить исследовательскую работу по предметам кафедры, так же они способствуют повышению успеваемости по предмету анатомия человека.

В УГМУ г. Екатеринбург на кафедре анатомии имеется несколько направлений работы СНО:

1. Научный потенциал кафедры;

Курируют данное направление профессор, д.м.н., Чурилов Ю.С. и доцент, к.м.н., Пономарев А.С. Анализируя работу под чутким их руководством можно отметить следующее:

- за период с 2016-2023 года студентами, которые начали свою научную работу в рамках СНО имеют публикации в журналах, рецензируемых ВАК и выполнили, и защитили по окончании ВУЗа три кандидатские диссертации;

- омолодился преподавательский состав кафедры, и пришедшие на кафедру преподаватели из числа наиболее добросовестных студентов, состоящих в СНО во время обучения.

2. Научно- исследовательская работа со студентами на первых курсах способствует обучению студентов проводить анализ по научной литературе;

- учит работе, с различными интернет источниками, что немаловажно в современном обществе, где вся информация в большинстве случаев находится на электронных носителях.

Основными направлениями в исследовательских работах является: оценка состояния осевого скелета; конструкция таза; анатомические ориентиры для постановки электродов для записей электрокардиограмм; анатомические ориентиры для аускультации клапанов сердца и т.д. [3,4].

3. Умение презентовать свои работы и доказывать свою точку зрения, так же немаловажный фактор в деле подготовки будущего врача. Презентации, подготовленные студентами, дополняют материал практических занятий и слушаются с интересом.

В Уральском государственном медицинском университете имеется один из лучших анатомических музеев РФ, созданный преподавателями кафедры и являющийся хорошим практическим материалом, на основе которого студенты наглядно знакомятся со строением различных органов и систем организма, более того имеются экспонаты с патологиями, развивающимися в ходе различных заболеваний. Обучающиеся могут

наглядно увидеть, как выглядят легкие курящего человека, задержка развития эмбрионов при алкоголизме матери и многое другое, что так же позволяет сделать выбор в пользу здорового образа жизни и отказу от вредных привычек.

4. На кафедральных совещаниях обсуждается организация СНО, тематика и разработана система баллов для оценки работ студентов, данные баллы далее добавляются к общему рейтингу студента.

5. В УГМУ в главном корпусе имеются стенды, демонстрирующие работу, выполненную в рамках СНО, на котором представлен список рекомендуемых тем для выполнения и постоянно вывешиваются списки лучших студентов с фотографиями и их тематикой работ, что служит, не только поощрением отличившихся студентов, но и мотивировать тех, кто еще не серьезно и без интереса подходит к изучению данного предмета

**Закключение.** Исходя из вышеизложенного необходимо отметить что, работу в студенческом научном обществе (СНО) можно отнести к активным методам обучения студентов, развивающих способность творческого применения знаний, повышения мотивации к обучению, реализации качества образования, развитию способности к анализу, систематизации и обобщению научных знаний.

Работа в СНО может быть разноплановой как по форме, так и по содержанию.

Необходимо привлекать как можно больше студентов к работе в студенческих научных обществах, это позволит не только сформировать успешное обучение, но и повысить самооценку будущего специалиста, сформировать его интерес к здоровому образу жизни, что ведет к росту научного потенциала кафедры, института, и университета в целом.

### **Литература**

1. Добразова Д.А., Возжаев К.А., Пономарев А.С. Оценка осанки с опорой на анатомические ориентиры как способ мотивации студентов к качественному изучению анатомии человека // Уральский медицинский журнал. - 2019. - №3 (170). - С.125-126
2. Ивачев, П.В., Куликов, С.Н., Нуждин, О.Ю., Пономарев, А.С., Чурилов Ю.С. Современная модель обучения на основе педагогических традиций // Морфология. - 2019. - Т. 155. - № 2. - С. 129.
3. Овчинникова, Е.С., Попова, З.Ш., Нуждин, О.Ю. и др./ Предпочтения выбора образовательных ресурсов и методов обучения студентов-медиков при изучении анатомии человека // В книге: Современные тренды высшего образования / Алексеева И.А., Байдетская Е.А. и др. – Ульяновск. - 2023. - С. 378-383.
4. Спирина Г.А. Учебно-исследовательская работа студентов – важное звено учебного процесса на кафедре анатомии человека // Успехи современного естествознания. – 2011. – № 12. – С. 76-78.

*Ю.Н. Попова, С.Е. Байбаков*

## **МАКРОМОРФОЛОГИЯ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ В АСПЕКТЕ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДИАГНОСТИКИ**

*ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет»,  
г. Краснодар, Россия*

*В статье представлены данные анализа литературных источников и проведено их сопоставление с результатами ультразвуковой диагностики щитовидной железы.*

*На основании проведённого исследования установлено, что патология структуры щитовидной железы многообразна и может затрагивать как размеры, так и качество железистой ткани, что требует дальнейшего изучения с целью дополнения существующих стандартов диагностики и лечения.*

**Ключевые слова:** *щитовидная железа, размер, объём, ультразвуковая диагностика.*

*Y.N. Popova, S.E. Verbatov*

## **MACROMORPHOLOGY OF THE THYROID GLAND IN THE ASPECT OF ULTRASOUND DIAGNOSTICS**

*The article presents the data of literature analysis and compares them with the results of ultrasonic diagnostics of the thyroid gland.*

*Based on the study, it can be concluded that the pathology of the thyroid structure is diverse and can affect both the size and quality of glandular tissue, which requires further study to supplement the existing standards of diagnosis and treatment.*

**Keywords:** *thyroid gland, size, volume, ultrasound diagnostics.*

**Актуальность** обусловлена широкой распространённостью заболеваний щитовидной железы, которые занимают второе место среди эндокринной патологии [1], при этом, гипотиреоз является одной из наиболее частых тиреоидных дисфункций. Дефицит гормонов щитовидной железы приводит к метаболическим нарушениям в организме.

Проблема щитовидной дисфункции особенно актуальна для Краснодарского края как региона с высоким уровнем дефицита йода. Йоддефицитные заболевания относятся к числу наиболее распространенных неинфекционных заболеваний человека. По данным ВОЗ, около двух миллиардов жителей Земли живут в условиях йодного дефицита, приводящего к развитию таких заболеваний, как эндемический зоб, гипотиреоз, умственная и физическая отсталость. Практически на всей территории России имеет место более или менее выраженный дефицит йода. Наиболее широко дефицит йода и эндемический зоб распространены в предгорных и горных местностях, в том числе и на Северном Кавказе. В Краснодарском крае из 47 административных территорий 3 относятся к районам с тяжелой степенью дефицита йода, 18 – со средней и 26 – с легкой степенью йодного дефицита.

Работа любого органа или системы предполагает неразрывное единство структуры и функции. Эта связь не всегда однозначна, но в большинстве случаев патология структуры раньше или позже вызовет нарушение функции органа, а это, в свою очередь, повлияет на дальнейшее изменение структуры, формируя принцип «порочного круга».

Самым эффективным способом оценки состояния и размеров железы является ультразвуковое исследование, позволяющее выявить пороки развития, очаги воспаления, наличие новообразований и другие важнейшие характеристики органа [1].

Ультразвуковой аппарат производит эффективное обследование обеих долей щитовидной железы и перешейка, измеряя такие параметры как ширина, длина, глубина (толщина), общий объём. Помимо размеров УЗИ также определяет структуру органа, которая может быть однородной и неоднородной; месторасположение железы и её форму; характер контуров каждой доли и перешейка; наличие или отсутствие новообразований; тип кровотока [1].

Норму щитовидной железы определяют по всем этим показателям в комплексе: размеры и объёмы должны соответствовать нормативам, эхоструктура тканей - быть однородной, кровотоки - не усиленными, а образования - отсутствовать. Также учитывают состояние регионарных лимфоузлов [1].

**Цель:** выявить анатомических характеристик строения щитовидной железы с помощью метода ультразвуковой диагностики.

**Материал и методы:** Исследование проводилось на основе анализа литературных данных и их сопоставления с результатами ультразвуковой диагностики щитовидной железы 16 пациентов Центра Функциональной Медицины г. Краснодара.

**Заключение:** Анализ полученных результатов показал, что по параметру объёма среднее значение в исследуемой группе составило 10,6 см<sup>3</sup>. Литературные данные в качестве нормы для данной характеристики указывают до 20 мл или 18 см<sup>3</sup> для женщин и до 25 мл или 28 см<sup>3</sup> для мужчин [4,5]. Сопоставление выявленного объёма с референсными значениями позволяет заключить о соответствии норме: в группе пациентов женского пола средний объём составил 10,3 см<sup>3</sup>, у мужчин – 11,8 см<sup>3</sup>.

Несмотря на то, что в стандартах не указывается нижняя граница нормы, а только верхний референс, возможно, обсуждение цифрового значения минимального объёма является актуальным в связи с распространённостью гипотиреоза. Важную роль в развитии которого может играть сниженный объём железы. Только одно УЗ-заключение содержало указание на «умеренно выраженную гипоплазию щитовидной железы» при установленном объёме 6,2 см<sup>3</sup>. Конечно, при постановке диагноза в первую очередь оценивается уровень гормонов (ТТГ, Т4, Т3), однако, учёт размерных показателей железы может быть полезным с точки зрения превентивных интервенций.

Оценка параметров долей показала следующие результаты: средняя длина правой доли в обследуемой группе составила 4,3 см, ширина – 1,8 см, толщина – 1,5 см, объём – 6 см<sup>3</sup>; для левой доли данные показатели составили 4,0 см, 1,6 см, 1,4 см и 4,5 см<sup>3</sup> соответственно. Сопоставление с критериями нормы [3-5] (длина 2,5 – 4 см, ширина 1,5 – 2 см, толщина 1 – 2 см) выявляет некоторое превышение длины и ширины правой доли и её асимметричное преобладание по сравнению со всеми параметрами левой доли.

Также в настоящем исследовании изучалась толщина перешейка щитовидной железы, среднее значение которой составило 3 мм, что полностью соответствует существующей норме: менее 5 мм.

Завершающим параметром, рассматриваемым в данной работе, являлось наличие или отсутствие патологических образований в ткани щитовидной железы. Анализ показал, что у 50% обследованных присутствуют узлы, кисты, неоднородность структуры одной или обеих долей.

**Заключение:** таким образом, патология щитовидной железы многообразна и может затрагивать как размеры, так и качество железистой ткани, что требует дальнейшего изучения с целью доработки существующих стандартов диагностики и лечения, а также совершенствования профилактических подходов.

### Литература

1. Гурсой, А. УЗИ узловых образований щитовидной железы: современный подход / А. Гурсой, М. Ф. Эрдоган // ThyroidInt. - 2012. - № 3. - С. 3-15.
2. Практическое руководство по ультразвуковой диагностике. Общая ультразвуковая диагностика / под ред. Митькова В.В. - 2-е изд. - М.: Видар-М, 2011. - 712 с.
3. Старкова, Н.Т. Структурные изменения щитовидной железы. Причины возникновения, постановка диагноза, методы лечения // Проблемы Эндокринологии. – 2002. – № 1. – С.3-6.
4. Трошина, Е.А. Морфология очаговых (фокальных) изменений щитовидной железы / Е.А. Трошина, И.Т. Мартиросян, П.В. Юшков // Клинич. и эксперим. тиреоидология. - 2007. - Т.3, № 1 - С. 38-42.
5. Трошина, Е.А. Заболевания щитовидной железы. Ультразвуковая и морфологическая диагностика / Е.А. Трошина, Н.М. Платонова, П.В. Юшков, Е.В. Солдатова; под ред. Г.А. Мельниченко. - М.: Соверо пресс, 2008. - 132с.

*А.С. Прокофьев, Е.А. Макеева, Е.О. Митрохина*

## **ВЛИЯНИЕ ЧРЕЗМЕРНОЙ ПНЕВМАТИЗАЦИИ КОСТЕЙ ЧЕРЕПА НА РАЗМЕРЫ И ФОРМУ КРЫЛОВИДНО-НЕБНОЙ ЯМКИ ЧЕРЕПА ЧЕЛОВЕКА**

*ФГБОУ ВО «Российский университет медицины», г. Москва, Россия*

*Имеющиеся описания крыловидно-небной ямки не раскрывают влияния чрезмерной пневматизации клиновидной и верхнечелюстной пазух на ее размеры и форму, что может быть важно при различных оперативных вмешательствах в этой области. Изучение этого вопроса составило цель данного исследования. Были изучены компьютерные томограммы черепа взрослых людей в возрасте 23–60 лет. Среди последних 62 не имели бокового кармана клиновидной пазухи, а 42 имели таковой, занимавший основание крыловидного отростка. Полученные данные необходимо учитывать при планировании лечебных мероприятий.*

**Ключевые слова:** *крыловидно-небная ямка, клиновидная пазуха, верхнечелюстная пазуха, круглое отверстие, крыловидный канал*

*A.S. Prokofiev, E.A. Makeeva, E.O. Mitrokhina*

## **THE EFFECT OF EXCESSIVE PNEUMATIZATION OF THE SKULL BONES ON THE SIZE AND SHAPE OF THE PTERYGOMAXILLARY FOSSA OF THE HUMAN SKULL**

*The available descriptions of the palatine fossa do not reveal the influence of excessive pneumatization of the cuneiform and maxillary sinuses on its size and shape, which may be important during various surgical interventions in this area. The study of this issue constituted the aim of this study. Computed tomograms of the skulls of adults aged 23-60 years were studied. Among the latter, 62 did not have a lateral pocket of the cuneiform sinus, and 42 had one occupying the base of the wing process. The obtained data should be taken into account when planning treatment measures.*

**Keywords:** *pterygopalatine (pterygomaxillary) fossa, sphenoid sinus, maxillary sinus, foramen rotundum, pterygoid canal.*

**Введение.** Детали анатомии крыловидно-небной ямки черепа человека представляют интерес для врачей многих специальностей, во-первых, потому что сообщения крыловидно-небной ямки с окружающими пространствами нередко служат распространению воспалительных и опухолевых процессов [1] а, во-вторых, в ней заключены ветви верхнечелюстного нерва и крылонебный узел, а также ветви конечного отдела верхнечелюстной артерии, иннервирующие и кровоснабжающие верхнюю челюсть и прилежащие мягкие ткани.

Во многих случаях производятся лечебные манипуляции, имеющие целью воздействие на крылонебный узел [2], в связи с чем в последние годы изучаются, в том числе с применением компьютерной томографии, детали анатомии крыловидно-небной ямки [3, 4], в том числе размеры крыловидно-

верхнечелюстной щели [5]. При этом размеры крыловидно-верхнечелюстной щели принимают за размеры крыловидно-нёбной ямки, а форму последней сравнивают с перевернутой пирамидой или каплей.

Несмотря на большое число публикаций, касающихся анатомии крыловидно-нёбной ямки и доступов к крылонебному узлу, вопрос о влиянии чрезмерной пневматизации клиновидной пазухи на форму и размеры крыловидно-нёбной ямки не рассматривался.

**Целью** данного исследования определено изучение особенностей крыловидно-нёбной ямки черепа взрослого человека при наличии бокового кармана клиновидной пазухи.

**Материалы и методы** исследования. Изучение формы и размеров крыловидно-нёбной ямки проведено на аксиальных, фронтальных и сагиттальных анонимных архивных компьютерных томограммах.

Все компьютерные томографии выполнялись с использованием спирального компьютерного томографа (Somatom sensation 64, Siemens, Германия) с эффективным mAs 63, 120 кВ, толщиной среза 0,5 мм, шагом реконструкции 0,7 мм, коллимацией 12 x 0,6 мм, ядром U 70, шириной окна 450 HU и центром окна 50 HU.

Были изучены 104 томограммы черепов взрослых людей (23–60 лет), в том числе правые и левые стороны томограмм 62 человек (37 мужчины и 25 женщины), не имевших бокового кармана клиновидной кости, и 42 человек (18 мужчины и 26 женщины), имевших его.

На томограммах измеряли ширину медиальной, передней и задней стенок крыловидно-нёбной ямки, угол наклона ее медиальной стенки, наибольшую для данного среза ширину ямки, ее глубину и высоту, ширину клиновидно-нёбного отверстия и клиновидного отростка нёбной кости.

Измерения производились в программе *cdviewer*. Статистическая оценка полученных результатов проводилась на компьютере в операционной среде Windows 10 с помощью программного пакета Microsoft Excel 2010 и программы Statistica 6.0.

**Результаты исследования.** Проведённые нами измерения фиксируют существенное влияние чрезмерной пневматизации, которая захватывает, как видно на нашем материале, не только клиновидную пазуху, но и верхнечелюстную (а также решетчатый лабиринт и сосцевидный отросток височной кости), на все горизонтальные размеры крыловидно-нёбной ямки, не затрагивая ее высоты (таблица 1).



Таблица 1

Сравнение размеров крыловидно-нёбной ямки взрослого человека в относительной норме и при чрезмерной пневматизации (далее пневм) клиновидной пазухи

Показатель	пазуха	Мин	Макс	М	±σ	m	t
Наибольшая ширина крыловидно-нёбной ямки	норма	11,9	19	15,1	1,0	0,09	9,9
	пневм	9,6	16,8	12,76	1,28	0,14	
Ширина медиальной стенки ямки	норма	7,0	14,4	9,7	3,76	0,34	3,4
	пневм	3,2	11,0	7,94	1,57	0,17	
Ширина клиновидно-нёбного отверстия	норма	3,4	10,3	6,6	1,0	0,1	13,1
	пневм	3,0	6,4	4,45	0,78	0,09	
Ширина клиновидного отростка нёбной кости	норма	3,4	7,8	6,4	0,75	0,07	9,39
	пневм	2,4	7,2	4,67	0,85	0,09	
Угол отклонения медиальной стенки	норма	17	40	27,7	2,84	0,26	5,9
	пневм	8	36,6	22,4	5,23	0,57	
Наибольшая глубина крыловидно-нёбной ямки	норма	6,4	13,3	9,58	1,23	0,11	14,9
	пневм	10,3	13,7	11,7	0,57	0,06	
Высота крыловидно-нёбной ямки	норма	24,6	27,2	25,9	0,43	0,04	1,4
	пневм	23,9	27,1	25,6	0,34	0,04	
Ширина крыловидно-верхнечелюстной щели	норма	5,0	9,8	7,74	0,83	0,11	29,7
	пневм	3,0	7,0	5,52	0,54	0,06	

Ширина медиальной стенки при данных условиях на уровне крыловидного канала уменьшается в среднем на 1,8 мм, в крайних случаях составляя всего 3,2 мм, тогда как в условной норме она не меньше 7,0 мм. Максимальная величина этого показателя уменьшается от 14,4 до 11 мм. При этом уменьшаются обе части медиальной стенки – клиновидно-нёбное отверстие и клиновидный отросток нёбной кости, а также уменьшается угол отклонения этой стенки от сагиттальной оси.

Ширина крыловидно-нёбной ямки, то есть, расстояние между отверстием крыловидного канала и глазничным отростком нёбной кости уменьшается в наибольшей степени – в среднем почти на 2,5 мм. Очевидно, это связано со смещением кпереди отверстия крыловидного канала, который сдавливается воздухоносными пазухами до такой степени, что даже при шаге томографа 0,5 мм промежуток между медиальной и латеральной стенками канала не определяется, хотя в условной норме диаметр канала не меньше 2 мм и он может быть измерен.

Под влиянием чрезмерной пневматизации сближаются передняя и задняя стенки крыловидно-нёбной ямки, так что более чем в два раза уменьшается (в среднем) ширина крыловидно-верхнечелюстной щели, а ее преддверие приобретает вид песочных часов.

В противоположность сагиттальным параметрам крыловидно-нёбной ямки ее фронтальный размер – глубина – при наличии избыточной пневматизации увеличивается, что обусловлено смещением латерально наиболее сближенных точек переднего края крыловидного отростка и задней стенки верхнечелюстной пазухи.

Избыточная пневматизация клиновидной пазухи изменяет взаимное расположение круглого, клиновидно-нёбного отверстий, отверстия крыловидного канала и устья большого нёбного канала (таблица 2) и, следовательно, положение ветвей верхнечелюстного нерва и крылонебного узла в крыловидно-нёбной ямке.

Таблица 2

Положение круглого отверстия по отношению к заднему краю клиновидно-нёбного отверстия, отверстию крыловидного канала и проекции устья большого нёбного канала при нормальной (далее нормал.) и избыточной (далее избыт.) пневматизации (далее пневматиз.) клиновидной пазухи клиновидной кости (фронт – фронтальная, сагитт – сагиттальная).

Пневматиз.	Расстояние в мм между круглым отверстием и					
	задним краем клиновидно-нёбного отверстия		отверстием крыловидного канала		проекцией устья большого нёбного канала	
	фронт	сагитт	фронт	сагитт	фронт	Сагитт
Нормал.	5,8–6,4 6,1	0–(+) 0,2 0,04	5,1–5,4 5,2	9,8–10,5 10,1	0–2,3 1,2	8,5–9,2 8,9
Избыт.	9,8–10,8 10,5	0–(+) 1,1 (+) 0,8	8,9–9,4 9,2	4,2–4,5 4,4	5,8–6,4 6,2	3,2–3,8 3,6

Круглое отверстие в таких случаях располагается относительно устья большого нёбного канала на 5,8–6,4 мм (в среднем 6,2 мм) латеральнее устья большого нёбного канала, что значительно больше, чем при относительной норме, но при этом расстояние в сагиттальной плоскости уменьшается до 3,2–3,8 мм (в среднем 3,6 мм).

Также меняется взаимное расположение круглого отверстия и отверстия крыловидного канала: расстояние во фронтальной плоскости увеличены, а в сагиттальной уменьшены.

По отношению к заднему краю клиновидно-нёбного отверстия отмечается только выраженное смещение круглого отверстия латерально до 9,8–10,8 мм (в среднем 10,5 мм).

**Заключение.** Полученные нами данные раскрывают значительное влияние процесса пневматизации костей лицевого черепа на формирование крыловидно-нёбной ямки, что выражается не только в положении крыловидного канала относительно дна клиновидной пазухи, но и в изменении горизонтальных размеров ямки.

Чрезмерная пневматизация клиновидной пазухи как бы выдавливает вперед, ближе к передней стенке крыловидно-нёбной ямки круглое

отверстие и переднее отверстие крыловидного канала, а, следовательно, и крылонебный узел.

Это обстоятельство необходимо учитывать при планировании лечебных процедур в области крыловидно-небной ямки.

### Литература

1. Zoli. M, Sollini G, Zaccagna F. et. al. Infra-Temporal and Pterygo-Palatine Fossae Tumors: A Frontier in Endoscopic Endonasal Surgery-Description of the Surgical Anatomy of the Approach and Report of Illustrative Cases // Int J Environ Res Public Health. 2022 May 25. – Vol. 19(11).
2. Олещенко, И.Г. Регионарная анестезия при оперативном лечении врожденной катаракты у детей: автореф. дис... канд. мед. наук. - Санкт-Петербург, 2018. - 16 с.
3. Шарипов, О.И., Кутин. М.А., Полев, Г.А., Калинин П.Л. Латеральный расширенный трансфеноидальный эндоскопический доступ через крыловидно-нёбную ямку в хирургии менингоэнцефалоцеле бокового кармана клиновидной кости // Вопросы нейрохирургии имени Н.Н. Бурденко. – 2018. – № 82 (5). – С. 96–103.
4. Derinkuyu, B.E, Boyunaga, O., Oztunali, C., Alimli A.G, Ucar M. Pterygopalatine Fossa: Not a Mystery! Can Assoc Radiol J. 2017 May. – Vol. 68(2). –P.122–130.
5. Puche-Torres M., Arantxa Blasco-Serra, Ana Campos-Peláez, Alfonso A Valverde-Navarro. Radiological anatomy assessment of the fissura pterygomaxillaris for a surgical approach to ganglion pterygopalatinum // J Anat. 2017 Dec. – Vol. 231(6). – P.961–969.

*Н.Ю. Путина, Т.В. Чирятыева, П.Г. Койносов, Н.И. Черемных,  
А.К. Тюлюбаев, К.О. Терсенова*

## **МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ ОРГАНИЗМА ДЕТЕЙ КОРЕННОГО НАСЕЛЕНИЯ СЕВЕРА, ПРОЖИВАЮЩИХ В РАЗЛИЧНЫХ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ**

*ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет»,  
г. Тюмень, Россия*

*Анализ полученных данных показывает, что среди мальчиков городской экологической среды наиболее часто выявляются индивидуумы с астеноидным и грудным типом конституции. Среди мальчиков поселковой экологической среды значительно чаще определяются лица с мышечным конституциональным типом. Антропометрические параметры тотальных размеров тела мальчиков характеризуются конституциональными особенностями, которые отражают индивидуальную типологическую изменчивость. Полученные данные показывают, что мальчики поселковой экологической среды характеризуются наибольшими размерами тела, а в группе мальчиков городской экологической среды чаще определяется долихоморфный тип телосложения. Проведенное научное исследование установило существенное влияние городской экологической среды на структуру тела детей коренного населения Севера.*

***Ключевые слова:** антропозкология, дети, конституциональный тип, окружающая среда.*

*N.Y. Putina, T.V. Chiryatyeva, P.G. Koinosov, N.I. Cheremnykh,  
A.K. Tyulubaev, K.O. Tersenova*

## **MORPHOFUNCTIONAL VARIABILITY OF THE ORGANISM OF CHILDREN OF THE INDIGENOUS POPULATION OF THE NORTH LIVING IN VARIOUS SOCIO-ECONOMIC CONDITIONS**

*The analysis of the obtained data shows that among boys of the urban ecological environment, individuals with asthenoid and thoracic type of constitution are most often identified. Among boys of the village ecological environment, persons with a muscular constitutional type are much more often identified. The anthropometric parameters of the total body size of boys are characterized by constitutional features that reflect individual typological variability. The obtained data show that boys of the settlement ecological environment are characterized by the largest body sizes, and in the group of boys of the urban ecological environment, a dolichomorphic body type is more often determined.*

*The conducted scientific research has established a significant influence of the urban ecological environment on the body structure of children of the indigenous population of the North.*

***Keywords:** anthropoecology, children, constitutional type, environment*

**Актуальность.** В настоящее время освоение новых территорий Арктики сопровождается существенными изменениями в социально-экономическом и этнокультурном развитии коренных народностей Севера.

Сокращаются возможности ведения традиционных видов хозяйственной деятельности. Возникают новые социальные и трудовые отношения в условиях урбанизированной среды, что приводит к созданию нового уклада жизни, включая культурно-хозяйственную деятельность [1]. В современных условиях у детей-северян формируется новая норма реакции организма, которая зависит не только от природно-климатических факторов, но и от меняющихся условий обитания [2]. Полученные данные позволяют разрабатывать индивидуальные оздоровительные и образовательные программы, которые направлены на сохранение здоровья детей, а также прогнозировать последствия влияния различных социально-экономических условий на растущий организм [3]. Знания по особенностям ростовых процессов у детей-северян позволяют более объективно характеризовать экологическую приспособляемость растущего организма и создать условия для оптимального развития подрастающего поколения Арктики [4,5].

**Цель:** выявить морфофункциональную вариабельность организма детей коренного населения Севера, проживающих в различных социально-экономических условиях.

**Материалы и методы** исследования. Антропо-экологическое исследование 337 мальчиков ненецкой национальности в возрасте 7-9 лет проводили в образовательных учреждениях Ямало-Ненецкого и Ханты-Мансийского автономных округов. Обследуемые дети распределялись на две группы: мальчики, проживающих в городских условиях, и группа мальчиков из национальных поселков.

Персональные данные обследуемых детей получали с информированного согласия родителей на использование материалов в научных обобщениях, а также исследование одобрено Комитетом по этике при ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения России.

Антропометрические измерения проводили по комплексной программе, включающей исследование продольных, поперечных и обхватных размеров тела. При измерении использовали антропометрический инструментарий, который регулярно калибровался. Антропометрические исследования проводились согласно методическим рекомендациям Б.А. Никитюка (1991). Конституциональная вариабельность организма детей оценивалась по схеме В.Г. Штефко и А.Д. Островского (1929) в модификации С.С. Дарской (1975).

Математическая обработка осуществлялась с применением программ Statistica 8,0 и EXCEL. Статистическую значимость различий определяли по парному t-критерию Стьюдента для независимых выборок, пороговый уровень статистической значимости принимали при значениях критерия  $p < 0,05$ . Результаты исследования позволили провести индивидуальную

оценку физического развития, а также данные использовались при комплексной характеристике здоровья детей Тюменского Севера.

**Результаты.** По принадлежности к конституциональному типу мальчики городской среды проживания имели следующее распределение: астеноидный тип – 38,4%; грудной тип – 34,1%; мышечный тип – 17,6%; дигестивный тип – 9,9%.

Оценка типов конституции среди мальчиков поселковой экологической группы установила следующее: астеноидный тип – 37,8%; грудной тип – 28,3%; мышечный тип – 24,5%; дигестивный тип – 9,4%. Представляет определенный интерес сопоставление показателей антропометрии тела мальчиков отдельных конституций, проживающих в городской и поселковой экологической среде (таблица 1).

Таблица 1  
Типологическая характеристика структуры тела детей, проживающих в различных экологических средах (M±m)

Показатели	Конституциональный тип			
	Астеноидный n=63	Грудной n=52	Мышечный n=34	Дигестивный n=16
Городская экологическая среда				
Длина тела, см	126,51±0,74	127,32±0,89	125,31±0,78	123,45±0,67
	P <sub>1-4, 2-4</sub> < 0,05; P <sub>1-2, 1-3, 2-3, 3-4</sub> – нет			
Масса тела, кг	26,75±0,33	28,23±0,41	27,24±0,39	26,51±0,35
	P <sub>1-2, 2-4</sub> < 0,05; P <sub>1-3, 1-4, 2-3, 3-4</sub> – нет			
Длина туловища, см	37,22±0,69	36,39±0,69	38,75±0,71	38,23±0,59
	P <sub>2-3, 2-4</sub> < 0,05; P <sub>1-2, 1-4, 2-3, 3-4</sub> – нет			
Длина верхней конечности, см	55,23±0,39	55,19±0,34	54,48±0,41	53,22±0,38
	P <sub>2-4</sub> < 0,05; P <sub>1-2, 1-3, 1-4, 2-3, 3-4</sub> – нет			
Длина нижней конечности, см	67,99±0,59	67,23±0,57	66,83±0,46	65,43±0,41
	P <sub>2-4</sub> < 0,05; P <sub>1-2, 1-3, 1-4, 2-3, 3-4</sub> – нет			
Поселковая экологическая среда				
Длина тела, см	129,34±0,69	132,56±0,81	131,48±0,72	128,66±0,22
	P <sub>2-4, 3-4</sub> < 0,05; P <sub>1-2, 1-3, 1-4, 2-3</sub> – нет			
Масса тела, кг	27,88±0,39	29,33±0,52	31,49±0,35	31,11±0,45
	P <sub>1-2, 2-3, 2-4</sub> < 0,05; P <sub>1-3, 1-4, 3-4</sub> – нет			
Длина туловища, см	38,44±0,69	39,23±0,81	39,34±0,82	39,87±0,91
	P <sub>1-2, 1-3, 1-4, 2-3, 2-4, 3-4</sub> – нет			
Длина верхней конечности, см	56,22±0,39	57,12±0,51	56,46±0,54	55,33±0,53
	P <sub>2-4</sub> < 0,05; P <sub>1-2, 1-3, 1-4, 2-3, 3-4</sub> – нет			
Длина нижней конечности, см	69,77±0,59	69,35±0,59	68,18±0,49	67,88±0,34
	P <sub>2-4</sub> < 0,05; P <sub>1-2, 1-3, 1-4, 2-3, 3-4</sub> – нет			

Самые высокие показатели длины тела определяются в поселковой группе мальчиков. Нами выявлена следующая особенность: наибольшие значения длины тела определяются среди мальчиков с грудным и мышечным типом конституций, тогда как в группе мальчиков астеноидного типа конституции показатели длины тела имеют наименьшую величину.

Исследование показателей массы тела также выявило межгрупповые и конституциональные особенности. Максимальные показатели массы тела определяются среди детей грудного соматотипа, тогда как среди мальчиков астеноидной конституции они характеризуются минимальными цифрами. Сравнительная характеристика межгрупповой изменчивости в показателях массы тела выявила, что наибольший прирост рассматриваемых показателей определяется в группе мальчиков поселковой экологической среды.

При изучении тотальных размеров тела наибольшую значимость представляют показатели длины туловища. Антропометрические исследования установили, что у мальчиков брюшного конституционального типа длина туловища оценивается минимальными цифрами. Среди детей мышечного и дигестивного конституциональных типов длина туловища характеризуется самыми высокими цифрами.

Сравнительный анализ показателей длины туловища в межгрупповом аспекте выявил, что показатели прироста длины туловища у мальчиков городской экологической среды оцениваются самыми низкими цифрами. Антропометрические исследования установили, что на тип телосложения значительное влияние оказывают размеры конечностей.

Полученные данные выявили, что высокая длина верхней и нижней конечностей характерна для мальчиков грудного конституционального типа. Сравнительный анализ рассматриваемых показателей позволил установить, что в группе мальчиков поселковой экологической среды размеры верхней и нижней конечностей характеризуются максимальными цифрами.

Таким образом, антропометрические параметры тотальных размеров тела мальчиков зависят от конституциональных особенностей, которые отражают индивидуальную соматотипологическую изменчивость.

Полученные данные показывают, что мальчики поселковой экологической среды характеризуются наибольшими размерами тела, а в группе мальчиков городской экологической среды чаще определяется долихоморфный тип телосложения.

**Заключение.** Результаты исследования дополняют известные представления о влиянии средовых факторов различной природы на индивидуально-типологическую изменчивость телосложения современных детей-северян.

Проведенное научное исследование установило существенное влияние городской экологической среды на структуру тела детей коренного населения Севера. Полученные данные могут быть использованы при разработке стандартов физического развития современных детей, для антропометрического мониторинга и оценки рисков развития различных заболеваний в профилактической медицине.

## **Литература**

1. Будилова, Е.В., Лагутин, М.Б., Мигранова, Л.А. Влияние качества городской среды на демографические показатели здоровья населения // Народонаселение. – 2021. – Т.24, №1. – С. 44-53
2. Година, Е.З., Хомякова, И.А., Задорожная, Л.В. Особенности ростовых процессов у городского и сельского населения Севера Европейской части России // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2017. – Т.45, №1. – С. 146-156.
3. Никитюк, Д.Б. и др. Нормативы для оценки физического развития детей и подростков Российской Федерации / Д.Б. Никитюк и др. - М., 2023. - Часть 2.
4. Федотова, Т.К., Горбачева, А.К., Сухова, А.В. Пространственные вариации соматических показателей детей в возрасте первого и второго детства в связи антропологическими и климатогеографическими факторами // Вестник Московского университета. Антропология. – 2019. - №1. – С. 49-61.
2. Хомякова, И.А., Балинова, Н.В. Антропологические исследования в Республике Алтай: предварительный анализ морфологических особенностей северных и южных алтайцев // Вестник Московского университета. Серия XXIII/ Антропология. – 2009. - №2. – С. 37-50.



*Д.В. Пырич*

## **АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СОСЦЕВИДНОГО ОТРОСТКА ВИСОЧНОЙ КОСТИ, ПРЕДРАСПОЛАГАЮЩИЕ К РАЗВИТИЮ ЛОР-ПАТОЛОГИИ**

*УО «Белорусский государственный медицинский университет»,  
г. Минск, Беларусь*

*В статье представлены данные научной литературы об анатомических особенностях сосцевидного отростка височной кости, которые необходимо учитывать в клинической практике отоларингологов при планировании хирургических вмешательств и прогнозировании осложнений на височной кости. Показано, что использование рентгеновской компьютерной томографии (КТ) в этом случае значительно повышает точность оценки анатомических особенностей и степени пневматизации сосцевидного отростка, что позволяет минимизировать риски при хирургических вмешательствах и улучшает исходы лечения.*

**Ключевые слова:** *сосцевидный отросток, компьютерная томография, мастоидит*

*D.V. Pyrich*

## **ANATOMICAL FEATURES OF THE MASTOID PROCESS OF THE TEMPORAL BONE PREDISPOSING TO THE DEVELOPMENT OF ENT PATHOLOGY**

*The article presents data from scientific literature on the anatomical features of the mastoid process of the temporal bone that must be considered in clinical practice by otolaryngologists when planning surgical interventions and predicting complications involving the temporal bone. It is demonstrated that the use of radiographic computed tomography (CT) significantly enhances the accuracy of assessing the anatomical characteristics and the degree of pneumatization of the mastoid process, which helps to minimize surgical risks and improve treatment outcomes.*

**Keywords:** *mastoid process, Computed Tomography, mastoiditis*

По данным литературы, различают несколько типов сосцевидного отростка височной кости, каждый из которых обладает анатомическими особенностями, хорошо видимыми на снимках компьютерной томографии (КТ). Так, у взрослых выделяют три типа строения сосцевидного отростка, основываясь на характере его пневматизации: 1) пневматический, когда количество воздухоносных ячеек велико; 2) диплоэтический (спонгиозный, губчатый), в случае небольшого количества ячеек, располагающихся, в основном, около пещеры; 3) склеротический (компактный), при котором сосцевидный отросток образован исключительно плотной костной тканью. Пещера — единственная воздухоносная полость, наличие которой не зависит от типа строения сосцевидного отростка [1].

Определение строения сосцевидного отростка у каждого человека индивидуально и важно, поскольку в некоторых случаях оно напрямую влияет на здоровье и качество жизни. Анатомические особенности сосцевидного отростка и прилегающих структур играют значительную роль при проведении хирургических операций. Так, при разных вариантах строения сосцевидного отростка распространение гноя при мастоидите различное. При этом нужно учитывать, что при мастоидите могут воспаляться ячейки сосцевидного отростка, костные перегородки между ними, а иногда и компактное вещества. По данным авторов, зная тип строения отростка возможно спрогнозировать ход развития осложнений заболевания и обосновать выбор хирургического доступа к структурам среднего уха.

В некоторых источниках подчеркивается, что минимальное развитие воздушных ячеек в сосцевидном отростке усложняет диагностику, лечение атипичных мастоидитов и способствует развитию осложнений, при которых часто требуется хирургическое вмешательство. Поэтому, зная тип отростка, можно спрогнозировать развитие осложнений заболевания и выбрать подходящий хирургический доступ к структурам среднего уха.

В зависимости от степени и характера пневматизации сосцевидного отростка (скуловые, угловые, верхушечные, пороговые, перисинуозные, перифациальные, перилабиринтные ячейки) патологический процесс может распространяться на различные ячейки, вызывая характерные симптомы.

Описана следующая взаимосвязь вида пневматизации сосцевидного отростка и хирургического подхода. Тип I представляет собой хорошо пневматизированный сосцевидный отросток, который характеризуется обширным развитием воздушных клеток, что снижает риск осложнений при мастоидите и позволяет эффективно проводить дренирование и удаление инфицированных тканей с помощью постаурикулярного доступа. В случае типа II, сосцевидный отросток имеет сочетание пневматизированных и непневматизированных участков, что усложняет диагностику и лечение инфекций; здесь также используется постаурикулярный доступ, но могут потребоваться дополнительные методы для полного устранения инфекции. Тип III характеризуется минимальным развитием воздушных клеток, что затрудняет диагностику и требует более сложного хирургического подхода, такого как расширенная мастоидэктомия или комбинированные методы для эффективного лечения сложных случаев мастоидита [3].

Также проводились исследования возможной связи между различными патологиями, например, пресбикузией и степенью пневматизации сосцевидного отростка у пациентов пожилого возраста. Пресбиакюзис — это истинная сенсоневральная потеря слуха, при которой поражаются волосковые клетки улитки, а также клетки спирального ганглия в преддверно-улитковом нерве, является формой дегенеративного процесса звуковоспринимающей функции, развивается у людей старшего возраста. Несмотря на то, что пресбикузия часто рассматривается как наследственное заболевание с возможными генетическими предрасположенностями,

результаты некоторых исследований не подтверждают прямую связь между степенью пневматизации сосцевидного отростка и развитием пресбикузии. Этот вопрос нуждается в дальнейших исследованиях для более глубокого понимания этиологии пресбикузии и ее связи с анатомическими особенностями сосцевидного отростка.

Для оценки типа строения сосцевидного отростка и выявления возможных патологий в нем наиболее информативным методом является рентгеновская компьютерная томография (КТ). Этот метод позволяет оценить плотность ткани по степени поглощения рентгеновского излучения и получить посрезовые изображения интересующей области с помощью методов реконструкции. Вследствие этого традиционная рентгенография височных костей в проекции Шюллера сегодня вытесняется более информативной компьютерной томографией височных костей. КТ височных костей позволяет выявить воспаление сосцевидного отростка, не обнаруживаемое обычными рентгенологическими методами, оценить степень его пневматизации, анатомо-топографическое строение и взаимоотношение структур среднего уха. Кроме того, КТ помогает четко планировать хирургическое вмешательство, привязываясь к костным ориентирам, и минимизировать риск осложнений.

Таким образом, исследование особенностей строения сосцевидного отростка височной кости является актуальным направлением. Требуется более детальное описание анатомии отростка при разных вариантах его строения, что необходимо для правильной диагностики и лечения ЛОР-патологии.

### **Литература**

1. Сахарчук, Т. В. Функциональная анатомия органа слуха / Т. В. Сахарчук. – Москва: Медицина, 2012. – 320 с.
2. Шпотин, В. П., Сайдулаев, В. А., Алиев, Ш. М., Фернандо, Д. Р. Опыт лечения больных атипичными мастоидитами // Оториноларингология. – 2022. – Т. 85, № 3. – С. 45-51.
3. Ямамото, Н., Хирабаяси, М. The Anatomy of the Mastoid Process and Its Clinical Significance for Surgical Approaches in Mastoiditis // Journal of Clinical Otolaryngology, Head, and Neck Surgery. – 2023. – Т. 47, № 2. – С. 123-130.
4. Пата, Я. С., Акбас, Ю., Налбант, М., Нас Дюне, М., Акбас, Т., Микозкадьоулу, Д. The Relationship between Presbycusis and Mastoid Pneumatization // Journal of Clinical Otolaryngology, Head, and Neck Surgery. – 2024. – Т. 48, № 1. – С. 45-51.

Ю.И.Рогов<sup>1</sup>, Е.В. Ковалевич<sup>2</sup>, Н.В. Корнев<sup>2</sup>, А.А. Сьянтович<sup>2</sup>,  
С.Л. Анищенко<sup>2</sup>, С.Н. Писарчик<sup>2</sup>

## МЕНИНГОТЕЛИОМАТОЗ ЛЁГКИХ

<sup>1</sup>УО «Белорусский государственный медицинский университет»,  
г. Минск, Республика Беларусь

<sup>2</sup>УЗ «Городское клиническое патологоанатомическое бюро»,  
г. Минск, Республика Беларусь

*В работе представлено описание редкого наблюдения менинготелиоматоза легких.*

**Ключевые слова:** менинготелиоматоз, легкие, эктопия.

*Y.I. Rogov, E.V. Kovalevich, N.V. Kornev, A.A. Syantovich,  
S.L. Anischenko, S.N. Pisarchik*

## PULMONARY MENINGOTHELIOMATOSIS

*The paper presents a description of a rare observation of pulmonary meningotheliomatosis.*

**Keywords:** meningotheliomatosis, lung, ectopia.

**Актуальность.** Менинготелиальные поражения легких, впервые описанные Korn et al. в 1960 году, первоначально были охарактеризованы как «мелкие легочные хемодектомы» [1].

Внедрение иммуногистохимических методов в гистологию позволило пересмотреть природу этих образований и установить их менинготелиальность.

В современной научной литературе имеются результаты целенаправленных исследований, указывающих на отсутствие таких эктопических структур в легких новорожденных и детей первых лет жизни, что ставит под сомнение дизонтогенетический путь их происхождения. Чаще всего менинготелиоматоз лёгких обнаруживали в шестой декаде жизни, хотя имеются описания этих процессов в широком возрастном диапазоне – от 20 до 80 лет.

Среди выявленных случаев отмечается значительное преобладание лиц женского пола. Патогенез данных эктопий в легочной ткани остаётся неясным. Высказываются предположения о связи их возникновения с острыми и хроническими повреждениями легких: тромбоэмболиями, инфарктами, бронхиолитами, интерстициальными заболеваниями, сердечной патологией, метастазами опухолей, в том числе менингиом, курением [2 – 5].

**Цель** работы – представить редкое наблюдение легочного менинготелиоматоза и привести основные морфологические критерии диагностики.

**Материалы и методы исследования.** Материалом для исследования послужил участок легкого пациентки 50 лет, полученный после резекционной биопсии. Поводом для оперативного вмешательства с целью дифференциальной диагностики и морфологической верификации процесса послужили выявленные рентгенологически в этом органе мелкие очаги, похожие как на диссеминированную инфекцию, так и на метастазы опухоли.

Биопсийный материал был подвергнут стандартной гистологической обработке и залит в парафиновые блоки. Приготовленные из них серийные микротомные срезы толщиной 5 мкм окрашены гематоксилином и эозином, а также иммуногистохимическими маркерами PanCK, Vimentin, EMA, S100, SOX10, Melan A, HMB45, CD34, SMA, ERG, p63, PgR, Synaptophysin, GATA3.

**Результаты.** При микроскопическом исследовании гистологических препаратов на фоне дистелектатичных легочных структур были выявлены очаги диаметром 1,0 – 3,0 мм, без четких границ (рисунки 1 – 3), представленные группами периваскулярных и интерстициальных периальвеолярных клеток веретенообразной и эпителиоидной полигональной формы.

Характерной чертой были сосуды синусоидного вида с набухшим эндотелием. Сходно выглядели вовлеченные в процесс деформированные альвеолы со слегка выступающими в просвет альвеолоцитами. Клетки вокруг них иногда имели четкие границы, умеренное количество светлой цитоплазмы, которая местами выглядела вакуолизированной или оптически пустой. Но чаще они образовывали синцитиальные скопления, внутри которых цитологические границы не были видны.

Ядра также были светлыми, округлой или, преимущественно, овоидной формы, довольно мономорфные, с равномерным распределением хроматина. В некоторых из них определялись псевдонуклеарные прозрачные включения. Местами встречались мелкие ядрышки. Митотическая активность отсутствовала. Нередко клетки и их ядра располагались упорядоченно, вытягиваясь в одном направлении (рисунок 3).

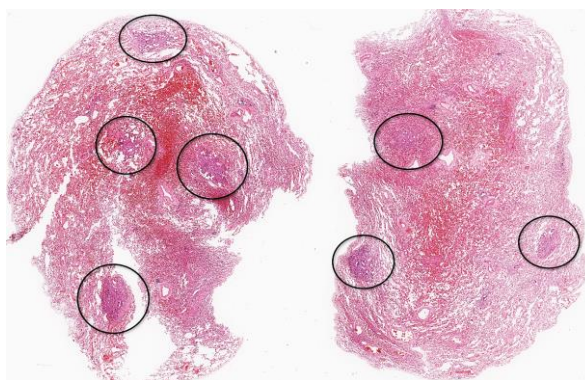


Рис.1. Гистологические срезы легкого, в которых на плановом увеличении видны

множественные мелкие очажки уплотнения. Окраска: гематоксилин и эозин.  
Увеличение х6.

Со стороны окружающих тканевых структур реактивных и воспалительных изменений отмечено не было. Дистелектазы легочной ткани носили артифициальный характер, связанный с забором материала во время оперативного вмешательства.

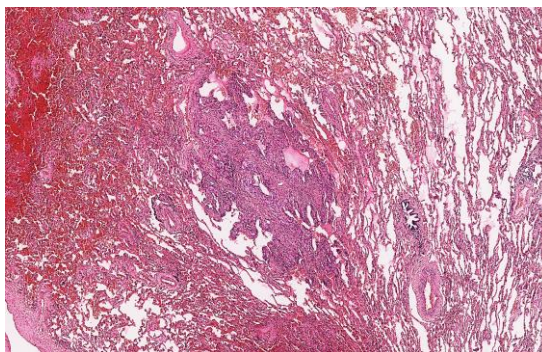


Рис.2. В центре рисунка виден мелкий очаг диаметром 1,0 мм с фестончатым краем, представленный очаговыми пераваскулярными и периальвеоларными скоплениями веретеновидных и эпителиоидных клеток.  
Окраска: гематоксилин и эозин. Увеличение х40.

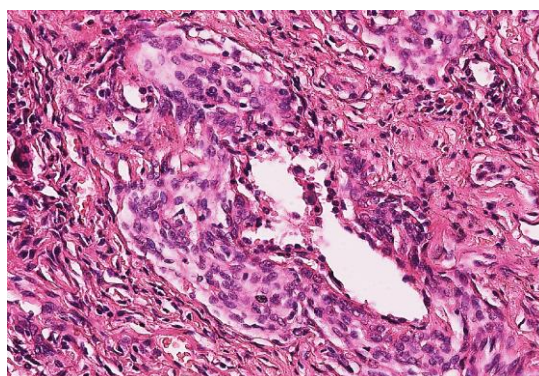


Рис.3. Группы веретеновидных и эпителиоидных клеток со светлой цитоплазмой и светлыми ядрами в виде синцитиальных скоплений вокруг сосудов и альвеол.  
Окраска: гематоксилин и эозин. Увеличение х400.

Иммуногистохимическое исследование позволило исключить эпителиальный гистогенез выявленных клеточных скоплений – они не реагировали на маркеры PanCK, CK8/18. Для исключения нервной и меланинообразующей тканей использовали реакции с S100, SOX10, Melan A, HMB45. Они также оказались негативными. Эпителиоидноклеточные структуры не экспрессировали CD34, SMA, ERG. Сходство выявленных структур с гломусными и нейроэндокринными обусловило необходимость проведения соответствующей дифференциальной диагностики. Клеточные элементы исследованных очагов были негативны к синаптофизину (Synaptophysin). Вместе с тем, у них обнаруживалась ядерная экспрессия при

окраске на p63, PgR (прогестероновый рецептор) (рисунок 4) и небольшая цитоплазматическая реакция на Vimentin.

Совокупность гистологических особенностей клеток, их тканевой компоновки, иммуногистохимический фенотип делали их идентичными менинготелиальным.

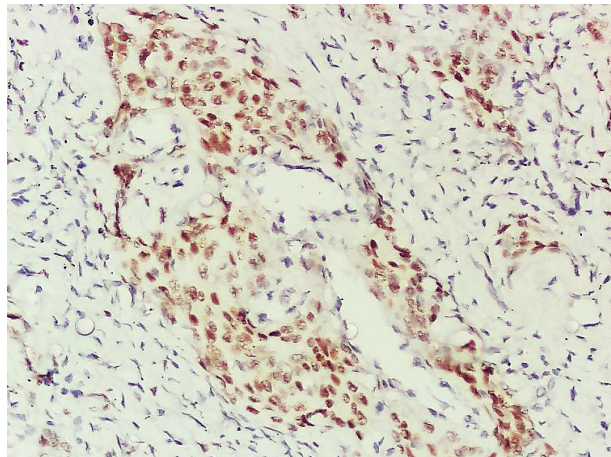


Рис.4. Положительная ядерная экспрессия прогестероновых рецепторов. Иммуногистохимическая окраска на PgR. Увеличение x400.

**Заключение.** Генез менинготелиальных клеточных скоплений в легких остается неясным. Нередко процесс носит название «диффузного менинготелиоматоза» вследствие диссеминированного характера распространения в этом органе. Клиническое значение данных морфологических изменений также требует дальнейшего уточнения, так как большинство случаев описываются как случайные находки с бессимптомным течением. Вместе с тем имеются наблюдения, проявившиеся кашлем, одышкой, утомляемостью и другими нарушениями легочной функции.

Рентгенологическое сходство описанных структур с рядом тяжелых заболеваний диктует необходимость своевременного проведения морфологического анализа и знания гистологических особенностей очаговых менинготелиальных образований в легких.

Основой микроскопической диагностики менинготелиоматоза легких являются тканевые и цитологические признаки процесса. К первым относятся малые размеры и нечеткие контуры очагов, гломусоподобная периваскулярная и периальвеолярная групповая компоновка клеток, дискретность их расположения, отсутствие ответной реакции на процесс в виде десмоплазии, миксоматоза, воспаления. Цитологическая специфика соответствует менинготелиальности и характеризуется небольшими клетками полигональной или вытянутой формы, преимущественно в виде сливающихся синцитиальных структур, с умеренным количеством светлой цитоплазмы, часто вакуолизированной или оптически пустой, с нечеткой клеточной мембраной. Ядра округлые или овальные, светлые,

мономорфные, с равномерно распределенным хроматином, псевдонуклеарными включениями, с мелкими ядрышками или без них. Для дифференциальной диагностики используются иммуногистохимические маркеры, среди которых положительную реакцию обычно дают рб3, PgR, ЕМА, Vimentin.

### Литература

1. Korn, D. Multiple minute pulmonary tumors resembling chemodectomas // D. Korn, K. Bensch, A.A. Liebow, B. Castleman. – Am. J. Pathol. – 1960. – V. 37. – P. 641–672.
2. Kumar, A. Pulmonary meningotheliomatosis / A. Kumar, S.V. Cherian, C. Farver, A.C. Mehta // Arch. Bronconeumol. – 2018. – Vol. 54, № 2. – P. 104-105.
3. Harada, M. Minute pulmonary meningothelial-like nodules showing multiple ring-shaped opacities // M. Harada, Y. Aono, H. Tasui [et al.]. – Intern. Med. – 2019. – V. 58. – P. 3149–3152.
4. Yun, G. Diffuse pulmonary meningotheliomatosis // G. Yun, T. Huang, D. O'Dwyer [et al.]. – Clin. Imaging. – 2021. – V. 70. – P. 111–113.
5. Zhang, Y. Minute pulmonary meningothelial-like nodules: Associations between computed tomography and pathology features // Y. Zhang, J. Wu, Y. Zhao [et al.]. – Quant. Imaging Med. Surg. – 2023. – V. 13. – P. 462–470.



*А.Р. Ромбальская<sup>1</sup>, А.Ю. Захарко<sup>2</sup>, О.Е. Аниськова<sup>3</sup>, Мермер В.Б.<sup>1</sup>*

## СТАДИИ РАЗВИТИЯ СУХОЖИЛЬНЫХ ХОРД ЖЕЛУДОЧКОВ СЕРДЦА ЧЕЛОВЕКА

<sup>1</sup>*УО «Белорусский государственный медицинский университет»,  
г. Минск, Беларусь*

<sup>2</sup>*УЗ «Республиканский научно-практический центр радиационной  
медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь*

<sup>3</sup>*УО «Белорусский государственный университет физической культуры»,  
г. Минск, Беларусь*

*В статье изложены особенности и стадии развития сухожильных хорд желудочков сердца человека в раннем эмбриогенезе.*

**Ключевые слова:** эмбриогенез, человек, сердце, сухожильные хорды

*A.R. Rombalskaya, A.Y. Zakharko, O.E. Aniskova, V.B. Mermer.*

## STAGES OF DEVELOPMENT OF TENDON CHORDS OF THE VENTRICLES OF THE HUMAN HEART

*The article describes the features and stages of development of the tendon chords of the ventricles of the human heart in early embryogenesis.*

**Keywords:** embryogenesis, human, heart, tendon chords

**Актуальность.** Как известно, с помощью сухожильных хорд сосочковые мышцы желудочков сердца человека связаны со створками предсердно-желудочковых клапанов. Сухожильные хорды имеют вид тяжей круглой или лентообразной формы, покрытых эндокардом. Они отходят от боковых поверхностей и верхушек сосочковых мышц и прикрепляются к желудочковой поверхности и свободным краям створок предсердно-желудочковых клапанов. Наличие сухожильных хорд увеличивает площадь поверхности присоединения сосочковых мышц к клапану и позволяет мышце лучше контролировать его деятельность. Во вторую фазу сердечного цикла (сокращение желудочков) натяжение сухожильных хорд препятствует выворачиванию клапанов в полость предсердий при повышении давления в желудочках [1].

По данным литературы сухожильные хорды развиваются в течение всего периода внутриутробной жизни, и формирование их к рождению еще не завершается [5]. Однако локализацию, варианты фиксации и отхождения от сосочковых мышц уже можно проследить: выделяют краевые сухожильные хорды, фиксирующиеся к краю створки, и париетальные, которые прикрепляются к желудочковой поверхности створки предсердно-желудочкового клапана [2]. По ходу от сосочковой мышцы к клапану различают следующие варианты сухожильных хорд:

- апикальные - исходят от верхушек сосочковых мышц и прикрепляются к желудочковой поверхности створок;

- латеральные - начинаются на боковых поверхностях сосочковых мышц и прикрепляются к свободному краю или к желудочковой поверхности створок [4].

При исследовании сердец плодов человека 3-5 и 7-9 месяцев внутриутробной жизни и новорожденных отмечается постепенное возрастание количества сухожильных хорд, прикрепляющихся к желудочковой поверхности створок митрального клапана [3].

Наличие врожденных дефектов предсердно-желудочковых клапанов сердца человека, аномальное отхождение или прикрепление сухожильных хорд может сочетаться с тяжелыми нарушениями ритма сердца и проводимости, инфекционным эндокардитом, сердечной недостаточностью, что еще более усугубляет нарушения гемодинамики. Поэтому является целесообразным детально изучить развитие сухожильных хорд желудочков сердца в раннем эмбриогенезе человека.

**Цель** – выявить особенности формирования сухожильных хорд, а также установить взаимосвязь их развития со створками атриовентрикулярных клапанов желудочков сердца и с внутрижелудочковыми структурами (мясистые трабекулы, сосочковые мышцы) сердца в раннем эмбриогенезе человека.

**Материалы и методы исследования.** Материалом для исследования послужили серии сагиттальных, фронтальных и горизонтальных срезов 60 зародышей человека от 6 до 70 мм теменно-копчиковой длины (ТКД), что соответствует сроку от 25 до 81 суток внутриутробного развития, из эмбриологической коллекции кафедры нормальной анатомии УО «Белорусский государственный медицинский университет». Эмбрионы фиксированы в 10% растворе нейтрального формалина, импрегнированы солями азотнокислого серебра по методу Бильшовского-Буке. Часть зародышей окрашена гематоксилином и эозином и по Фельгину. Методы исследования: эмбриологический, морфометрический, статистический.

Исследование проводилось под микроскопом бинокулярным стереоскопическим МБС-9, МБС-1, МБИ-3 и аппаратно-программным комплексом «Bioskan AT+».

**Результаты.** В результате исследования установлено, что сухожильные хорды хорошо различимы у эмбрионов 18-19 мм ТКД. В этот период видны сосочковые мышцы, формирующиеся из мясистых трабекул желудочков сердца, верхушки мышц из широких превращаются в конические и в связи с тем, что створки клапана с увеличением размеров сердца смещаются краниально, начинает происходить отдаление мышц от клапана с формированием будущих соединительнотканых образований – сухожильных хорд. Последние отходят от верхушки сосочковых мышц к створке предсердно-желудочкового клапана, и в своей структуре имеют преимущественно не соединительную ткань, а мышечный компонент,

происходящий из сосочковых мышц в связи с процессом их отдаления от створок атриовентрикулярных клапанов (рисунок 1 А и Б).

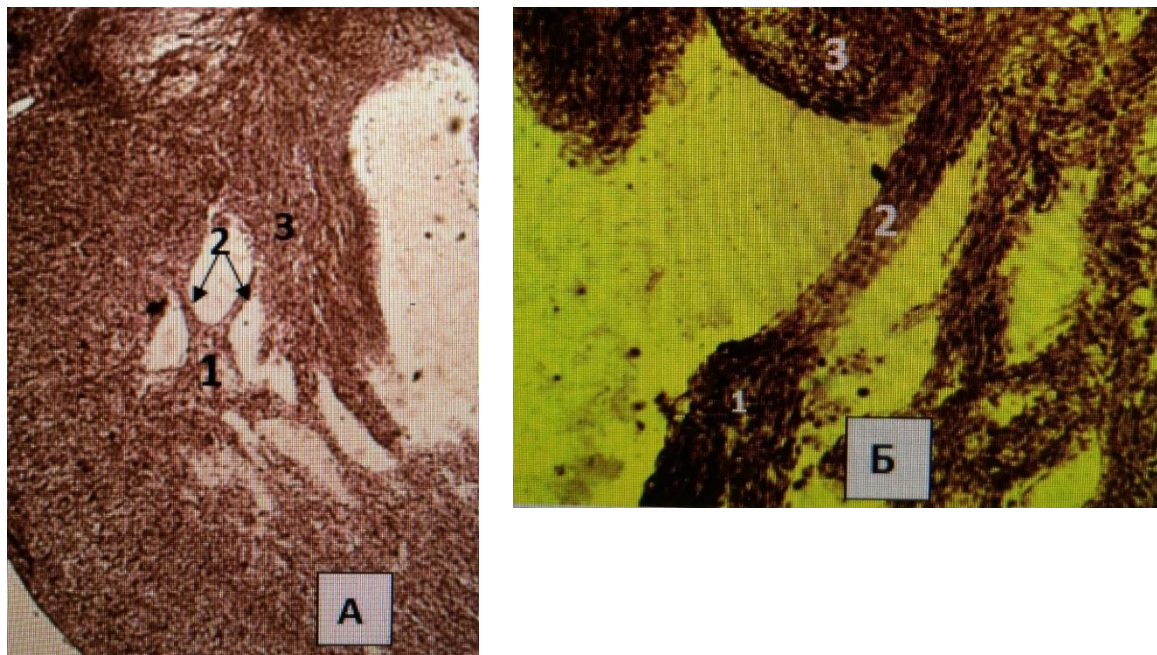


Рис. 1. Связь сосочковой мышцы со створкой предсердно-желудочкового клапана посредством будущей сухожильной хорды у зародыша человека 19 мм ТКД. Сагиттальный срез. Микрофотография. Окраска по Бильшовскому-Буке  
1 – сосочковая мышца; 2 – кардиомиоциты в составе будущих сухожильных хорд; 3 – створка предсердно-желудочкового клапана  
А - Увеличение об. 10х, Б - Увеличение об. 20х

У эмбрионов 24-28мм сухожильные хорды удлиняются и становятся тоньше, в них появляются участки, не содержащие пучков кардиомиобластов, начинается процесс демускуляризации.

Сухожильные хорды у эмбрионов 31-36мм ТКД уже практически не имеют мышечного компонента, последний четко определяется только в области верхушки сосочковой мышцы - месте отхождения хорд.

На некоторых срезах эмбрионов 41-50мм ТКД можно наблюдать сухожильные хорды, которые направляются к створкам предсердно-желудочкового клапана не только от сосочковых мышц, но и от мясистых трабекул. В этих хордах также наблюдается процесс демускуляризации.

Для внутрижелудочковых образований сердца эмбрионов 65 и 70мм ТКД характерны черты дефинитивного их строения (рисунок 2). В результате процесса демускуляризации пучки кардиомиобластов из будущих сухожильных хорд и створок предсердно-желудочкового клапана практически исчезают и сохраняются только в области отхождения сухожильных хорд от сосочковых мышц. Иногда по ходу хорды встречаются очаги мышечной ткани.

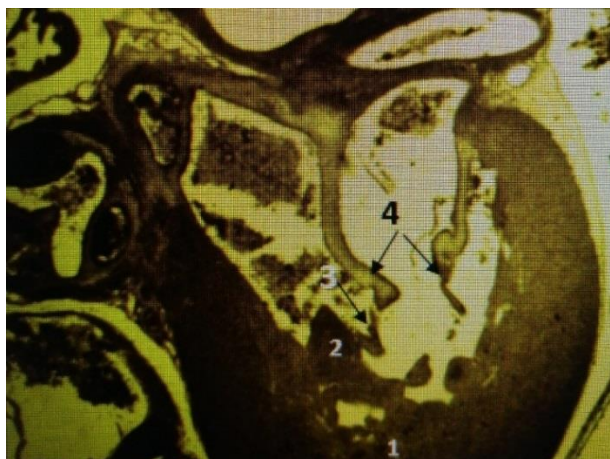


Рис.2. Внутрижелудочковые образования сердца зародыша человека 70 мм ТКД. Сагиттальный срез. Микрофотография. Увеличение об. 2,5х.

Окраска по Бильшовскому-Буке

- 1 – мясистые трабекулы; 2 – сосочковая мышца; 3 – сухожильные хорды;  
4 – створки предсердно-желудочкового клапана

**Выводы.** Таким образом, основываясь на результатах эмбриологического исследования, в формировании сухожильных хорд сердца в эмбриогенезе человека можно выделить следующие стадии:

- 1) мышечных тяжей – будущих сухожильных хорд – эмбрионы 18 – 23 мм ТКД;
- 2) демускуляризации – эмбрионы 24 – 64 мм ТКД;
- 3) окончательного формирования и близкого по строению к дефинитивному состоянию сухожильных хорд сердца человека – эмбрионы 65 – 70 мм ТКД.

В процессе демускуляризации мышечная ткань в сухожильных хордах и створках предсердно-желудочковых клапанов сердца у зародышей 24 – 64 мм ТКД замещается соединительной тканью и внутрижелудочковые образования приближаются к дефинитивному состоянию.

### Литература

1. Агеев, Ю.К. Макроскопическая анатомия сердца / Ю.К. Агеев. – Тирасполь: РИО ПГПУ, 1994. – 68 с.
2. Копейкин, Н.Г. Возрастные особенности сухожильных струн сердца / Н.Г. Копейкин // Материалы 9-й науч. конф. по возрастной морфологии, физиологии и биохимии, Москва, апр., 1969г. – М.: изд-во НИИ физиологии детей и подростков АПН СССР, 1969. – С. 222.
3. Grzybiak, M. Kształtowanie się połączeń mięśni brodawkowatych z zastawką dwudzielną serca w rozwoju osobniczym i rodowym / M. Grzybiak, H. Szostakiewicz // Monogr., podr., skr. AWF Poznaniu. Ser. monogr. – 1981. – № 199. – S. 63–68.
4. Grzybiak, M. Morphology of the tendinous chords in the left ventricle of human heart / M. Grzybiak // Folia Morphol. – 1985. – Vol. 44, № 3–4. – P. 223–231.
5. Grzybiak, M. Number of the tendinous cords in the human left ventricle during fetal and postnatal period / M. Grzybiak // Folia Morphol. – 1986. – Vol. 45, № 3. – P. 158–168.

С.П. Рубникович<sup>1</sup>, А.С. Грищенко<sup>2</sup>, Е.В. Кузьменко<sup>2</sup>

## ОСОБЕННОСТИ ЖЕВАТЕЛЬНЫХ МЫШЦ ПРИ ЗУБОЧЕЛЮСТНЫХ АНОМАЛИЯХ И БРУКСИЗМЕ СНА И БОДРСТВОВАНИЯ

<sup>1</sup>УО «Белорусский государственный медицинский университет»,  
г. Минск, Республика Беларусь

<sup>2</sup>Институт повышения квалификации и переподготовки кадров  
здравоохранения УО «Белорусский государственный медицинский  
университет», г. Минск, Беларусь

*Проведена оценка биоэлектрической активности жевательных и височных мышц в покое и при произвольном напряжении у пациентов с клиническими признаками бруксизма. В рассмотрении взаимосвязей расстройств сустава и мышечных парафункций значительное место занимает патогенетическая цепочка стресс парафункции-дисфункция ВНЧС.*

**Ключевые слова:** электромиография, жевательные мышцы, парафункции мышц.

*S.P. Rubnikovich, A.S. Grishchenkov, E.V. Kuzmenko*

## CHARACTERISTICS OF THE MASTICATORY MUSCLES IN PATIENTS WITH DENTAL ANOMALIES AND BRUXISM OF SLEEP AND WAKEFULNESS

*The bioelectric activity of the masticatory and temporal muscles at rest and under arbitrary tension in patients with clinical signs of bruxism was evaluated. In considering the interrelationships of joint disorders and muscle parafunctions, the pathogenetic chain of stress parafunction-TMJ dysfunction occupies a significant place.*

**Keywords:** electromyography, masticatory muscles, muscle parafunctions.

**Введение.** В настоящее время остаются неизученными следующие аспекты данной проблемы: не разработаны клиничко-функциональные критерии диагностики бруксизма на основании данных функционального состояния мышц челюстно-лицевой области и нейронных сетей тройничного нерва в стволе головного мозга, разноречивы и недостаточно обоснованы показания к назначению дифференцированных методов лечения бруксизма, отсутствуют высокоэффективные индивидуализированные методы терапии и профилактики бруксизма с учетом состояния нейронных сетей тройничного нерва в стволе головного мозга [1].

Таким образом, приобретает большое значение разработка новых методов лечебно-диагностических мероприятий при бруксизме, которые позволят проводить индивидуальное лечение, осуществлять постоянный мониторинг прогностических критериев заболевания, определять лечебные мероприятия с целью улучшения прогноза [2].

**Основные методы исследования.** Для анализа были сформированы 2 группы исследования – основная и контрольная. В основную группу исследования были включены 3 пациента с клиническими признаками бруксизма, обратившихся за стоматологической помощью. В контрольную группу включены 3 пациента, обратившихся за стоматологической помощью и не имевших клинических признаков бруксизма.

**Результаты и их обсуждение.** Была проведена оценка биоэлектрической активности жевательных и височных мышц в покое и при произвольном напряжении у пациентов с клиническими признаками бруксизма на этапе первичной диагностики, а также оценка биоэлектрической активности жевательных и височных мышц в покое и при произвольном напряжении после курса комплексной терапии [3].

При оценке биоэлектрической активности собственно жевательных и височных мышц по результатам поверхностной ЭМГ в покое у пациентов основной группы с клиническими признаками бруксизма на этапе первичной диагностики установлено, что средняя амплитуда биопотенциалов для собственно жевательной мышцы справа составила  $4\pm 1$  мкВ, максимальная амплитуда –  $39\pm 8$  мкВ, средняя амплитуда для собственно жевательной мышцы слева –  $3,6\pm 1,3$  мкВ, максимальная амплитуда –  $49\pm 9$  мкВ; средняя амплитуда для височной мышцы справа –  $5,6\pm 2$  мкВ, максимальная амплитуда –  $59\pm 20$  мкВ, средняя амплитуда для височной мышцы слева –  $4,6\pm 1$  мкВ, максимальная амплитуда –  $53\pm 28$  мкВ.

При оценке биоэлектрической активности жевательных и височных мышц по результатам поверхностной ЭМГ в покое у пациентов контрольной группы на этапе первичной диагностики установлено, что средняя амплитуда биопотенциалов для собственно жевательной мышцы справа составила  $2,6\pm 1$  мкВ, максимальная амплитуда –  $63\pm 30$  мкВ, средняя амплитуда для собственно жевательной мышцы слева –  $2,3\pm 1$  мкВ, максимальная амплитуда –  $84\pm 20$  мкВ; средняя амплитуда для височной мышцы справа –  $1,6\pm 1$  мкВ, максимальная амплитуда –  $60\pm 30$  мкВ, средняя амплитуда для височной мышцы слева –  $2,6\pm 1$  мкВ, максимальная амплитуда –  $50\pm 20$  мкВ.

**Выводы.** Проведена оценка биоэлектрической активности жевательных и височных мышц в покое и при произвольном напряжении у пациентов с клиническими признаками бруксизма на этапе первичной диагностики, а также оценка биоэлектрической активности жевательных и височных мышц в покое и при произвольном напряжении после курса комплексной терапии [4].

В результате проведенного анализа электромиограмм установлено превышение значений средней амплитуды на 38,9–82,1% для правой и левой собственно жевательных мышц при произвольном напряжении у пациентов с клиническими признаками бруксизма в сравнении с пациентами контрольной группы. Превышение значений максимальной амплитуды при этом составило 76,4–175,5%.

Установлено превышение значений средней амплитуды на 90,9–125,2% для правой и левой височных мышц при произвольном напряжении у пациентов с клиническими признаками бруксизма в сравнении с пациентами контрольной группы. Превышение значений максимальной амплитуды при этом составило 265,5–399,4%.

В ходе исследования отмечено, что выявленная асимметрия биоэлектрической активности височных мышц после курса терапии не определялась, однако сохранялась на тех же значениях в собственно жевательных мышцах, что обусловлено, сложностью симптомокомплекса, включающего бруксизм и расстройства жевательно- речевого аппарата, и требующего расширения терапевтических методов этиопатогенетической направленности.

В некоторых случаях определялась резистентность к методам физиотерапевтического воздействия, что обусловлено в первую очередь причинно-следственной связью, характеризующей появление симптома гипертонии жевательных мышц, основополагающим которого является воздействие различных стрессоров хронически. Поэтому эффективность применяемого комплекса методов лечения будет выше, в случаях с возможным использованием патогенетической терапии.

### **Литература**

1. Рубникович, С.П. Прогноз и лечение пациентов с дисфункцией височно-нижнечелюстных суставов / С.П. Рубникович, И.Н. Барадина, Ю.Л. Денисова // Военная медицина. – 2015. – № 1 (34). – С. 47–52.
2. Рубникович, С.П. Особенности диагностических мероприятий пациентов с дисфункцией височно-нижнечелюстных суставов и признаками бруксизма / С.П. Рубникович, Д.М. Бородин, Ю.Л. Денисова, И.Н. Барадина // Кубанский научный медицинский вестник. – 2018. – Т. 25. – №5. – С. 77–82.
3. Glaros, A.G., Williams K., Lausten L. The role of parafunctions, emotions and stress in predicting facial pain. *Journal of the American Dental Association*. – 2005. – Vol. 136 (4). – P. 451–458.
4. Costa, Y.M., Porporatti A.L., Stuginski-Barbosa J., Bonjardim L.R., Speciali J.G., Rodrigues Conti P.C. Headache Attributed to Masticatory Myofascial Pain: Clinical Features and Management Outcomes // *Journal of Oral Facial Pain Headache*. – 2015. – Vol.29(4). – P. 323–330.

С.П. Рубникович<sup>1</sup>, В.В. Жук<sup>2</sup>, Н.А. Трушель<sup>1</sup>, И.Д. Замотин<sup>2</sup>,  
А.А.Пасюк<sup>1</sup>, Д.В. Пырич<sup>1</sup>

### **3D-АТЛАС НОРМАЛЬНОЙ АНАТОМИИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ КАФЕДРЫ НОРМАЛЬНОЙ АНАТОМИИ БЕЛОРУССКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

<sup>1</sup>УО «Белорусский государственный медицинский университет»,  
г. Минск, Беларусь

<sup>2</sup>ООО «Фабрика инноваций и решений»  
г. Минск, Беларусь

*Кроме традиционных методов обучения студентов на кафедре нормальной анатомии Белорусского государственного медицинского университета имеются инновационные технологии, которые дополняют и расширяют представления об особенностях строения тела человека. К ним относится метод изучения строения органов и систем органов с помощью «3D-атласа нормальной анатомии», который представлен в виде мобильного (iOS, Android) и web приложений.*

**Ключевые слова:** анатомия, 3D-атласа нормальной анатомии, инновационные технологии в образовании

*S.P. Rubnikovich, V.V. Zhuk, N.A. Trushel1, I.D. Zamotin2. Zhuk,  
N.A. Trushel, I.D. Zamotin, A.A. Pasyuk, D.V. Pyrich*

### **3D-ATLAS OF NORMAL ANATOMY IN THE EDUCATIONAL PROCESS OF THE DEPARTMENT OF NORMAL ANATOMY OF THE BELARUSIAN STATE MEDICAL UNIVERSITY**

*In addition to traditional methods of teaching students, the Department of Normal Anatomy of the Belarusian State Medical University has innovative technologies that complement and expand understanding of the structural features of the human body. These include the method of studying the structure of organs and organ systems using the “3D atlas of normal anatomy,” which is presented in the form of mobile (iOS, Android) and web applications.*

**Keywords:** anatomy, 3D- atlas of normal anatomy, innovative technologies in education

Для улучшения качества образования будущих врачей кроме традиционно используемых в учебном процессе кафедры нормальной анатомии Белорусского государственного медицинского университета (БГМУ) тел, органокомплексов и органов умерших людей необходимы современные инновационные технологии, позволяющие подробно рассмотреть и изучить строение тела человека [1-3].

Одной из таких инновационных технологий образования является «3D-атлас нормальной анатомии», предназначенный для студентов и преподавателей. Идея создания такого атласа принадлежит ООО Фабрика инноваций и решений (бренд VOKA), которая предложила сотрудничать с преподавателями кафедры нормальной анатомии для создания «3D-атласа



нормальной анатомии» в виде мобильного (iOS, Android) и web приложений. К слову сказать, такой атлас в Республике Беларусь является первой отечественной разработкой.

Для преподавателей и студентов крайне важно, чтобы все модели в 3D-атласе соответствовали по строению органам и системам реального тела человека и были выполнены с медицинской точностью. Поэтому разработчики совместно с преподавателями кафедры нормальной анатомии БГМУ постарались создать максимально приближенные к реальному телу человека модели мужчины и женщины, которые можно вращать на 360 градусов, рассматривать под любым углом и в любом масштабе. Все рассматриваемые анатомические структуры в атласе имеют названия в соответствии с международной анатомической терминологией. Анатомические образования каждого органа подкреплены текстовой информацией. В настоящее время приложение доступно на трех языках: русском, английском и немецком.

Кроме того, «3D-атлас нормальной анатомии» эффективен для выявления особенностей топографии органов и систем тела человека, то есть может использоваться в учебном процессе кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии для практикоориентированного обучения. При выполнении оперативных доступов студенты должны знать не только внешние ориентиры на теле человека, но и четко представлять его послойное строение. Например, при таких базовых операциях как трахеостомия, катетеризация подключичной артерии, понимание соотношения органов, сосудов и нервов повысит безопасность доступа со снижением вероятности осложнений.

Кроме того, «3D-атласа нормальной анатомии» можно использовать для учебного процесса клинических кафедр: офтальмологии, урологии, патологической анатомии и др. Например, на кафедре акушерства и гинекологии можно изучить виды положения и предлежания плода, а также патологию органов малого таза женщины. Таким образом, визуальное подкрепление формирует у студентов понимание необходимости изучения анатомии человека как базовой дисциплины, имеющей значение для их будущих профессии.

«3D-атлас нормальной анатомии» студенты могут использовать при изучении строения тела человека на мобильном телефоне или компьютере в любое удобное время (в домашних условиях, в транспорте и др.), что удобно и способствует быстрому запоминанию.

В настоящее время на кафедре нормальной анатомии в образовательном процессе кафедры нормальной анатомии является реальное тело человека (труп, органы и органоконплексы), однако в совокупности с «3D-атласом нормальной анатомии», усвоение сложного материала будет оптимальным.

Таким образом, уникальные возможности «3D-атласа нормальной анатомии» представляют беспрецедентную технологию в виртуальном медицинском образовании и позволяют шагать в ногу со временем в

обучении будущих докторов. Приобщение студентов-медиков к практической медицине с помощью инновационных методов обучения позволяет усвоить строение органов тела человека в норме, а также при различных вариантах его строения и заболеваниях, способствуя развитию клинического мышления будущих врачей. К слову сказать, «3D- атлас нормальной анатомии» внедрен в учебный процесс не только Белорусского государственного медицинского университета, но и во все медицинские университеты Республики Беларусь.

### **Литература**

1. Батаев, Х.М., Исаева Э.Л., Хациева М.С. Использование 3D-сенсорного анатомического стола в медицинском институте Чеченского государственного университета / Х.М. Батаев и др. // Виртуальные технологии в медицине. - 2018. - №2. - С.20-21.
2. Иванова, Н.В. Мурашов О.В., Прокофьев М.С. Использование «Anatmage table» для изучения вариантной анатомии / Н.В. Иванова и др. // Вестник Новгородского государственного университета. - 2020. - №4 (120). - С. 13-16.
3. García Martín J., Mora Dankloff C., Aguado Henche S. Possibilities for the use of Anatomage (the Anatomical Real Body-Size Table) for Teaching and Learning Anatomy with the Students // Biomed J Sci & Tech Res. - 2018. - №4(4). - P.1-4.

С.П. Рубникович<sup>1</sup>, Е.В. Кузьменко<sup>2</sup>, А.К. Усович<sup>3</sup>

## ХАРАКТЕРИСТИКИ РОСТА ЧЕРЕПА И ЕГО ПОЛОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ У МОЛОДЫХ ЛЮДЕЙ В ВОЗРАСТНОЙ ГРУППЕ 17–24 ГОДА

<sup>1</sup>УО «Белорусский государственный медицинский университет»,  
г. Минск, Беларусь

<sup>2</sup>УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский  
университет», г. Витебск, Беларусь

<sup>3</sup>Институт повышения квалификации и переподготовки кадров  
здравоохранения УО «Белорусский государственный медицинский  
университет», г. Минск, Беларусь

*В рамках антропологических исследований были выявлены гендерные различия в динамике роста черепных размеров. Для индивидов женского пола характерна стабилизация продольного и поперечного размеров энцефалической части, а также морфологической и мандибулярной ширины висцерокраниального отдела к возрасту 17–18 лет. В контрасте с этим, у индивидов мужского пола отмечается прогрессирующее увеличение всех основных размеров краниальной структуры до возраста 22–23 лет.*

**Ключевые слова:** *рост черепа, лицевой отдел, мозговой отдел.*

S.P. Rubnikovich, E.V. Kuzmenko, A.K. Usovich

## CHARACTERISTICS OF SKULL GROWTH AND ITS SEXUAL CHARACTERISTICS IN YOUNG PEOPLE IN THE AGE GROUP OF 17-24 YEARS

*Within the framework of anthropological studies, gender differences in the dynamics of cranial size growth have been identified. Female individuals are characterized by stabilization of the longitudinal and transverse dimensions of the encephalic part, as well as the morphological and mandibular width of the viscerocranial region by the age of 17-18 years. In contrast, male individuals show a progressive increase in all major sizes of the cranial structure up to the age of 22-23 years.*

**Key words:** *skull part, facial part, brain part.*

**Введение.** Согласно специализированным источникам, установлено, что у женщин конечные значения продольного диаметра мозговой части черепа, мандибулярной ширины и высоты тела нижней челюсти фиксируются к 17-летнему возрасту. В то же время, другие исследования указывают на продолжение роста обхвата и продольного диаметра мозговой части, а также на увеличение физиономической и морфологической высоты лица до 21–22 лет. Для мужчин литературные данные свидетельствуют о росте поперечного диаметра, высоты мозговой части черепа и морфологической высоты лица, а также широтных размеров висцерокраниального отдела до 19 лет. Однако имеются данные, подтверждающие достижение максимальных размеров продольного и

поперечного диаметров мозговой части и высоты лица у мужчин к 17 годам, без последующих изменений. [1]

Исследования в области кефалометрии выявили неоднозначность в данных, касающихся возрастной динамики краниометрических показателей и временных рамок стабилизации роста черепа. Противоречивость существующих научных сведений подчеркивает необходимость дальнейшего углубленного анализа и верификации для достижения консенсуса в понимании этих феноменов.

**Основные методы исследования.** Для анализа возрастной динамики кефалометрических показателей был организован коллектив испытуемых, состоящий из 18 мужчин и 33 женщин. Кефалометрическое исследование проводилось для этой группы дважды с четырехлетним интервалом. Первичное кефалометрическое обследование у мужчин выполнялось в возрасте  $18,6 \pm 0,6$  лет, у женщин — в  $17,1 \pm 0,3$  лет; последующее — соответственно в  $22,7 \pm 0,6$  лет и  $21,1 \pm 0,3$  лет. В ходе исследования было проанализировано 21 кефалометрический параметр у каждого испытуемого. [2]

**Результаты и их обсуждение.** Анализ возрастных изменений кефалометрических параметров мужчин динамической группы при повторном обследовании позволил выявить значимое увеличение всех параметров черепа в возрасте  $22,7 \pm 0,6$  лет по сравнению с данными обследования этих же людей мужского пола в возрасте  $18,6 \pm 0,6$  лет ( $p < 0,05$ ). Следовательно, в переходном периоде от юношеского к зрелому возрасту у людей мужского пола продолжается рост мозгового и лицевого отделов черепа. [3]

При анализе динамики продольного и поперечного диаметров мозгового отдела черепа у женщин динамической группы не было установлено статистически значимого увеличения этих показателей у женщин в возрасте  $21,1 \pm 0,3$  лет по сравнению с данными обследования этих же женщин в возрасте  $17,1 \pm 0,3$  лет ( $p > 0,05$ ). [4]

Исследование показало, что у женщин группы динамического наблюдения не было обнаружено статистически значимого увеличения морфологической и челюстной ширины лица в возрасте  $21,1 \pm 0,3$  лет по сравнению с  $17,1 \pm 0,3$  лет ( $p > 0,05$ ). Однако, было выявлено статистически значимое увеличение других параметров, таких как физиономическая и полная морфологическая высота лица, верхняя, средняя и нижняя глубина лица, длина альвеолярной дуги верхней челюсти, высота тела и длина проекции тела нижней челюсти у женщин в возрасте  $21,1 \pm 0,3$  лет ( $p < 0,05$ ). Это указывает на то, что продольные и поперечные размеры мозгового отдела черепа, а также морфологическая и челюстная ширина лицевого отдела достигают своих конечных значений уже в юношеском возрасте у женщин. Эти результаты подчеркивают важность учета возрастных особенностей при планировании медицинских исследований и лечебных процедур.

**Выводы.** Рост отделов черепа заканчивается у мужчин и женщин в разном возрасте. У женщин наблюдается стабилизация размеров мозгового отдела, морфологической и челюстной ширины лицевого отдела черепа к 17–18 годам. В то же время у мужчин рост этих параметров продолжается до 22–23 лет. Эти данные указывают на более раннее завершение роста черепа у женщин по сравнению с мужчинами, что может иметь важное значение для антропологических исследований, а также для практической медицины, в частности, при планировании ортодонтического лечения.

### **Литература**

1. Есиркепов, А.А. Особенности ортопедического лечения больных с дефектами средней зоны лица эктопротезами / А.А. Есиркепов // Проблемы стоматологии. – 2010. – №1–2. – С.149–151.
2. Кузьменко, Е.В. Кефалометрические параметры девушек 17–20 лет и женщин 21–24 лет, проживающих в Республике Беларусь / Е. В. Кузьменко, А. К. Усович // Морфология. – 2016. – Т. 150, вып. 6. – С. 57–61.
3. Переверзев, В. А. Архитектоника лица / В. А. Переверзев. – Волгоград : Зацар. вестн., 1994. – 216 с.
4. Перунов, А. Ю. Характеристика анатомических параметров и показателей головы студенток (медицинские и педагогические аспекты) / А.Ю. Перунов, Г.А. Добровольский // Педагогические технологии в вузе и школе : сб. науч. тр. – Саратов : Изд-во Сарат. ун-та. – 2003. – Вып. 1. – С. 316–320.

*П.Д. Руцкая, В.Н. Жданович*

## **ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ПАНКРЕАТИТЕ**

*УО «Гомельский государственный медицинский университет»,  
г. Гомель, Беларусь*

*Данная исследовательская работа посвящена изучению возрастных особенностей функции и структуры поджелудочной железы у пациентов с хроническим панкреатитом. Исследование проведено на базе Гомельской областной клинической больницы с участием пациентов различного возраста с подтвержденным диагнозом хронического панкреатита. По результатам исследования сделаем выводы, о наличии кист поджелудочной железы и об увеличении поджелудочной железы, а также о расширении вирсунгова протока и наличии кальцинатов.*

**Ключевые слова:** *поджелудочная железа, хронический панкреатит.*

*P.D. Rutsкая, V.N. Zhdanovich*

## **AGE-RELATED FEATURES OF THE PANCREAS IN CHRONIC PANCREATITIS**

*This research work is devoted to the study of age-related features of the function and structure of the pancreas in patients with chronic pancreatitis. The study was conducted at the Gomel Regional Clinical Hospital with the participation of patients of various ages with a confirmed diagnosis of chronic pancreatitis. Based on the results of the study, we will draw conclusions about the presence of pancreatic cysts and enlargement of the pancreas, as well as the expansion of the Wirsung duct and the presence of calcifications.*

**Key words:** *pancreas, chronic pancreatitis.*

**Введение** .Хронический панкреатит (ХП) — группа хронических заболеваний поджелудочной железы (ПЖ), преимущественно воспалительной природы, с прогрессирующими очаговыми, сегментарными или диффузными дегенеративными, деструктивными изменениями ее экзокринной части, атрофией панкреоцитов и замещением их соединительной тканью [1], может сопровождаться формированием кальцинатов, кист и конкрементов, а также приводит к ухудшению экзокринной и эндокринной функции.

Патогенез ХП имеет особенности в зависимости от этиологического фактора. Общими для всех форм заболевания являются:

- 1) очаговые фазовые деструктивные изменения за счет экзогенных факторов (алкоголя), развития протоковой гипертензии (обструкции, отека), интрапанкреатической активации проферментов;
- 2) воспалительная инфильтрация паренхимы ПЖ;
- 3) прогрессирующий фиброз паренхимы ПЖ;

4) развитие экзо- и эндокринной панкреатической недостаточности [1].

Одной общепринятой классификации хронического панкреатита на данный момент не существует.

По клиническому течению выделяют две формы. Первично хронический панкреатит развивается без явлений острого панкреатита вследствие приёма алкоголя, нарушения питания, ряда фармакологических препаратов, обменных нарушений, может быть неустановленной этиологии. Вторичный или хронический рецидивирующий панкреатит протекает с обострениями в виде острого панкреатита и ремиссиями [2].

По морфологическим признакам выделяют: интерстиционально-отечный; паренхиматозный; фиброзно-склеротический (индуративный); гиперпластический (псевдотуморозный); кистозный [1].

**Актуальность.** За последние 30 лет отмечена общемировая тенденция к увеличению заболеваемости ХП более чем в 2 раза. В России также отмечен значительный рост данной патологии. В Европе распространенность составляет 25,0—26,4 случаев на 100 тыс. населения, в России — 27,4—50 случаев на 100 тыс. населения. Летальность составляет 5,1%. Более чем в 5 раз возрастает риск развития рака ПЖ у больных с 10-летним стажем заболевания [1].

**Цель.** Проанализировать данные пациентов с хроническим панкреатитом и изучить возрастные особенности строения поджелудочной железы у взрослых людей по данным УЗИ.

**Материалы и методы исследования.** Исследование проводилось на базе Гомельской областной клинической больницы. Было изучено 90 стационарных карт пациентов с диагнозом хронический панкреатит в период с января по сентябрь 2023г.

Статистическая обработка данных осуществлялась с использованием компьютерной программы «Microsoft Excel».

**Результаты исследования и их обсуждение.** Проанализированы стационарные карты 90 пациентов в возрасте от 18 до 90 лет с диагнозом хронический панкреатит.

Результаты исследования указывают на то, что у 17 человек (18,88%) вирсунгов проток расширен. В возрасте 18–29 лет не обнаружено пациентов с расширенным вирсунговым протоком, в возрасте 30–49 лет выявлено 5 человек (5,55%), в возрасте 50–69 лет — 10 человек (11,11%), в возрасте 70–90 лет — 2 человек (2,22%).

Общее число людей, имеющих кисту поджелудочной железы, составляет 26 человек (28,88%). Из них 9 человек (10,00%) было в возрасте 30–49 лет, 13 человек (14,13%) в возрасте 50–69 лет, а в возрасте 70–90 лет — 4 человека (4,44%), в возрасте 18–29 лет не наблюдалось.

Увеличение размеров поджелудочной железы установлено у 2 человек (2,22%) в возрасте 18–29 лет, в возрасте 30–49 лет — у 14 людей

(15,55%), у 12 человек (13,33%) в возрасте 50–69 лет, и в возрасте старше 70 лет — у 4 человек (4,44%). Количество людей с увеличением поджелудочной железы составляет 32 человека (35,55%).

Установлено наличие кальцинатов у 11 человек (12,22%). Среди них в возрасте 18–29 лет они отмечались у 3 человек (3,33%), у 5 человек (5,55%) в возрасте 30–49 лет, в возрасте 50–69 лет — у 4 (4,44%), в возрасте 70–90 лет не наблюдались.

Е. М. Блажитко, А.С. Полякевич, Б.Х. Дарамна в своей работе «К вопросу о локализации кист поджелудочной железы» отмечали что, кисты локализовались в головке поджелудочной железы у 57-ми (25,4%); в теле — у 46-ти (20,5%); в хвосте — у 43-х (19,2%) больных [3]. В нашей работе было установлено, что киста головки поджелудочной железы наблюдалось у 18 человек (20%), киста тела – у 5 человек (5,43%), киста хвоста – у 3 людей (3,33%).

Губергриц Н.Б., Крылова Е.А. в своей работе «Структурные изменения органов панкреатобилиарной системы и состояние панкреатобилиарных протоков у больных хроническим панкреатитом билиарного генеза» отметили, что увеличение поджелудочной железы было у 35,8% больных, увеличение толщины тела — у 15,4%, увеличение толщины хвоста — у 5,1% больных [4]. В ходе нашего исследования было установлено, что увеличение головки наблюдалось у 26 человек (28,88%), увеличение хвоста поджелудочной железы — у 6 человек (6,66%).

**Выводы.** Исследование данных выявило, что вирсунгов проток расширен в возрасте 50–69 лет в 2 раза чаще встречается, чем в возрасте 30–49 лет, и в 5 чаще, нежели в возрасте 70–90 лет. Киста поджелудочной железы наблюдается в 1,41 раза чаще в возрасте 50–69 лет, чем в возрасте 30–49 лет, а также в 3,18 раза чаще, чем в возрасте 70–90 лет. Увеличение поджелудочной железы чаще в 1,16 раза приходится на возраст 30–49 лет, чем в возрасте 50–69 лет, и в 3,50 раза чаще, чем в возрасте 70–90 лет, а также в 7 раз чаще, чем в 18–29 лет. Кальцинаты встречаются в возрасте 30–49 лет в 1,66 раз чаще, чем в возрасте 50–69 лет, а также в 1,25 раза чаще, чем в возрасте 18–29 лет.

Во время обработки данных было установлено, что у 2 человека из 6 в возрасте 30–49 лет при расширении вирсунгова протока есть кальцинаты, а у остальных в возрасте 18–29 лет, а также старше 50 лет кальцинатов не наблюдалось.

Расширение вирсунгова протока при увеличении поджелудочной железы встретилось у 3 человек из 5 в возрасте 30–49 лет, 4 человека из 10 — в возрасте 50–69 лет, а в возрасте старше 70 лет — у 2 из 4 человек. В возрасте 18–29 лет было не установлено.

Анализ стационарных карт показал, что в возрасте 30–49 лет у 3 человек из 9 имеется киста поджелудочной железы при расширении вирсунгова протока, а в возрасте 50–69 лет — у 5 человек из 12, не наблюдалось в возрасте 18–29 лет и старше 70 лет.



## **Литература**

1. Поликлиническая терапия : учебник / под ред. И.И. Чукаевой, Б.Я. Барта. — Москва : КНОРУС, 2017. — С. 437-451. — (Бакалавриат).
2. Хирургические болезни: учеб. пособие / В.Н. Шиленок, Э.Я. Зельдин, А.В. Фомин, С.А. Жулев, Г.Н. Гецадзе. - 2-е изд. перераб. и доп. - Витебск: ВГМУ. - 2014. - С.175-190.
3. Блажитко Е. М., Полякевич А.С., Дарамна Б.Х. К вопросу о локализации кист поджелудочной железы / Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-lokalizatsii-kist-podzheludochnoy-zhelezy/viewer>. – Дата доступа: 18.03.2024.
4. Губергриц Н.Б., Крылова Е.А. Структурные изменения органов панкреатобилиарной системы и состояние панкреатобилиарных протоков у больных хроническим панкреатитом билиарного генеза. / Н.Б. Губергриц, Е.А.Крылова // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – Москва, 2019, – №165(5). – С.2-77.

*А.Г. Рыбаков, П.А. Мачинский, И.А. Лошкарев, А.Ш. Кадыров,  
А.А. Паршин, В.Е. Ульянов*

## **ОССИФИКАЦИЯ ПЕРЕДНЕЙ ПРОДОЛЬНОЙ СВЯЗКИ ПОЗВОНОЧНОГО СТОЛБА ПРИ БОЛЕЗНИ ФОРЕСТЬЕ**

*ФГБОУ ВО «Мордовский государственный университет  
им. Н.П. Огарёва», г. Саранск, Россия*

*В статье описываются два случая оссификации передней продольной связки позвоночного столба при болезни Форестье, которые привели к анкилозированию грудных позвонков. Приводятся основные морфологические характеристики окостеневшей связки, анкилозированных позвонков, дугоотростчатых суставов и межпозвоночных отверстий.*

**Ключевые слова:** *болезнь Форестье, оссификация, позвоночный столб*

*A.G. Rybakov, P.A. Machinsky, I.A. Loshkarev, A.Sh. Kadyrov,  
A.A. Parshin, V.E. Ul'yankin*

## **OSSIFICATION OF THE ANTERIOR LONGITUDINAL LIGAMENT OF THE VERTEBRAL COLUMN IN FORESTIER'S DISEASE**

*The article describes two cases of ossification of the anterior longitudinal ligament of the vertebral column in Forestier's disease, which led to ankylosis of the thoracic vertebrae. The main morphological characteristics of the ossified ligament, ankylosed vertebrae, zygapophyseal joints and intervertebral foramina are given.*

**Keywords:** *Forestier's disease, ossification, vertebral column*

Болезнь Форестье (старческий анкилозирующий гиперостоз позвоночника, диффузный идиопатический гиперостоз скелета) – невоспалительное заболевание опорно-двигательного аппарата, при котором происходит оссификация связок и сухожилий, приводящая к анкилозу. Впервые заболевание было описано под названием «старческий анкилозирующий гиперостоз позвоночника» в 1950 г. врачами J. Forestier и J. Rotes-Querol и в дальнейшем стало называться болезнью Форестье. Наиболее часто при этом заболевании происходит патологическое окостенение передней продольной связки позвоночного столба, ligamentum patellae, aroneurosis plantaris (Vivek S.M., Gargi S., 2014; Kuperus J.S. et al., 2020). Заболевание встречается с частотой от 2,9 до 42,0 %, в основном у мужчин в возрасте старше 50 лет. Этиология и патогенез болезни Форестье до конца не изучены. Факторами риска являются атеросклероз, гипертония, ожирение и сахарный диабет. В большинстве случаев при болезни Форестье первоначально поражается грудной отдел позвоночника, а уже затем поясничный и шейный отделы (Скрябина Е.Н. и соавт., 2020; Kuperus J.S. et al., 2020). Оссификация передней продольной связки чаще происходит

справа, что может быть связано с пульсацией аорты, которая препятствует развитию окостенения *ligamentum longitudinale anterius* слева. Интересно, что при зеркальном расположении органов окостенение передней продольной связки формируется на противоположной стороне – слева (Kuperus J.S. et al., 2020). Для болезни Форестье характерно срастание тел как минимум четырех смежных позвонков при относительной сохранности высоты межпозвоночных дисков в пораженных сегментах. Дугоотростчатые суставы при диффузном идиопатическом гиперостозе скелета обычно не поражаются (Oliva F. et al., 2023). Ведущее значение в инструментальной диагностике болезни Форестье принадлежит магнитно-резонансной и компьютерной томографии (Скрябина Е.Н. и соавт., 2020). Окостенение связок позвоночного столба, приводящее к его анкилозу, может встречаться не только при обследовании пациентов, но и при проведении археологических раскопок, а также при экспертизе костных останков (Raja L. et al., 2010).

При работе с анатомическими препаратами на кафедре нормальной и патологической анатомии с курсом судебной медицины им. профессора Н.М. Иванова ФГБОУ ВО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва» мы обнаружили два препарата со сросшимися позвонками в грудном отделе и окостеневшей передней продольной связкой позвоночного столба.

**Цель работы:** исследовать препараты позвоночного столба с оссифицированной передней продольной связкой.

**Материалы и методы.** Было проведено макроскопическое исследование двух вышеуказанных анатомических препаратов позвоночного столба, подвергшихся анкилозированию. Исследование включало определение количества и расположения сросшихся позвонков, измерения длины, ширины и толщины окостеневшей передней продольной связки, наличия оссификации задней продольной, желтой и надостистой связок, состояния позвоночного канала и дугоотростчатых суставов, измерение размеров межпозвоночных отверстий, наличия или отсутствия деформации позвоночного столба.

**Результаты.** В настоящей статье приводится описание двух случаев анкилозирования в следствии окостенения передней продольной связки позвоночного столба.

**Случай № 1.** Анатомический препарат представляет собой фрагмент грудного отдела позвоночного столба, состоящий из 8 сросшихся грудных позвонков (Th<sub>4</sub>-Th<sub>11</sub>). На протяжении передней поверхности тел указанных позвонков располагается окостеневшая справа передняя продольная связка (рис. 1). Длина окостеневшей связки составляет 155 мм, ширина – от 15 мм до 24 мм, толщина – 2-3 мм. Окостенения задней продольной и желтой связок не выявлено, позвоночный канал без патологических изменений. На концах остистых отростков отмечаются костные утолщения, что может быть связано с начавшимся фрагментарным окостенением надостистой связки. Дугоотростчатые суставы справа сросшиеся между IV и V грудными

позвонками, а также между VI и VII грудными позвонками. Слева дугоотростчатые суставы без патологических изменений. Следует отметить, что поражение дугоотростчатых суставов является более характерным для анкилозирующего спондилита. По нашему мнению, в данном случае имело место одновременное сочетание болезни Форестье с анкилозирующим спондилитом как сопутствующим заболеванием.



Рис.1. Оссификация передней продольной связки позвоночного столба (указано стрелками), анкилоз грудных позвонков (Th<sub>4</sub>-Th<sub>11</sub>)  
А – вид сбоку (справа); Б – вид спереди

Размеры межпозвоночных отверстий представлены в таблице 1.

Таблица 1

Размеры межпозвоночных отверстий между сросшимися позвонками

Межпозвоночные отверстия	Размер справа, мм	Размер слева, мм
Между Th <sub>4</sub> -Th <sub>5</sub>	12×10	13×10
Между Th <sub>5</sub> -Th <sub>6</sub>	12×8	14×10
Между Th <sub>6</sub> -Th <sub>7</sub>	14×10	14×10
Между Th <sub>7</sub> -Th <sub>8</sub>	15×10	16×10
Между Th <sub>8</sub> -Th <sub>9</sub>	14×10	16×8
Между Th <sub>9</sub> -Th <sub>10</sub>	14×9	13×7
Между Th <sub>10</sub> -Th <sub>11</sub>	12×8	12×6

Также на препарате отмечается деформация (сколиоз) с отклонением позвоночного столба влево на 10°.

**Случай № 2.** Анатомический препарат представляет собой фрагмент грудного отдела позвоночного столба, состоящий из 4 сросшихся позвонков (Th<sub>8</sub>-Th<sub>11</sub>). На передней поверхности тел данных позвонков находится окостеневшая справа передняя продольная связка (рис. 2).

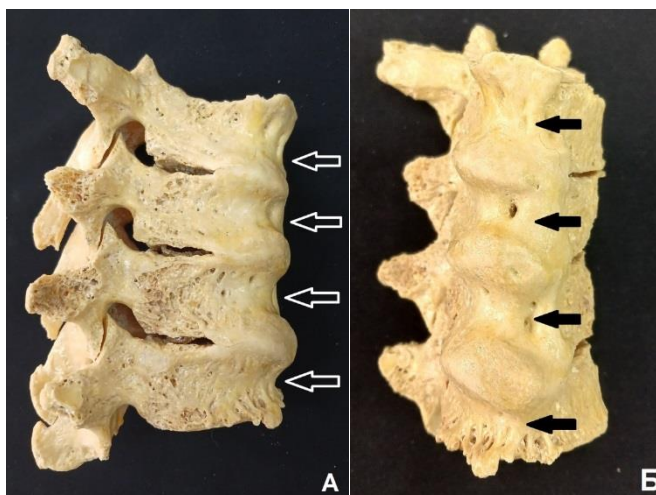


Рис.2. Оссификация передней продольной связки позвоночного столба (указано стрелками), анкилоз грудных позвонков (Th<sub>8</sub>-Th<sub>11</sub>)  
А – вид сбоку (справа); Б – вид спереди

Длина окостеневшей связки составляет 101 мм, ширина – от 21 мм до 30 мм, толщина – 2 мм. Окостенения задней продольной и желтой связок не обнаружено, позвоночный канал без патологических изменений. Дугоотростчатые суставы справа и слева без изменений. Также на препарате отмечается деформация (сколиоз) с отклонением позвоночного столба влево на 7°. Размеры межпозвоночных отверстий представлены в таблице 2.

Таблица 2

Размеры межпозвоночных отверстий между сросшимися позвонками

Межпозвоночные отверстия	Размер справа, мм	Размер слева, мм
Между Th <sub>8</sub> -Th <sub>9</sub>	14×6	14×6
Между Th <sub>9</sub> -Th <sub>10</sub>	14×7	14×7
Между Th <sub>10</sub> -Th <sub>11</sub>	13×6	11×5

**Заключение.** Описанные в статье два случая оксификации передней продольной связки позвоночного столба являются характерными для болезни Форестье, причем в первом случае, возможно, ее сочетание с анкилозирующим спондилитом. Рассматриваемые изменения позвоночного столба при болезни Форестье имеют не только теоретическое значение для анатомов, но и практическое значение в работе судебно-медицинских экспертов, травматологов, невропатологов, врачей лучевой диагностики и других специальностей.

### Литература

1. Vivek, S.M., Gargi, S. Ossification of the anterior longitudinal ligament of the thoracic spine / S. Vivek, S. Gargi // International Journal of Anatomy and Research. – 2014. – Vol. 2, №4. – P. 727-729.

2. Kuperus, J.S., Hoesein, F.A., de Jong. P.A., Verlaan J.J. Diffuse idiopathic skeletal hyperostosis: Etiology and clinical relevance // Best Practice & Research Clinical Rheumatology. – 2020. – № 3.
3. Скрыбина, Е.Н., Магдеева Н.А., Корнева Ю.М. Анкилозирующий гиперостоз позвоночника, или болезнь Форестье: трудности диагностики или недостаточная осведомленность? // Архив внутренней медицины. – 2020. – Том 10, № 1. – С. 68-73.
4. Oliva F., Agnes M.N., Strollo F., Danieli R., Maffulli, N. The diffuse idiopathic skeletal hyperostosis (DISH): a literature review on the rehabilitation treatment // Muscles, Ligaments and Tendons Journal. – 2023. – Vol. 13, № 4. – P. 660-666.
5. Paja L., Molnár E., Ósz B., Tiszlavicz L., Palkó A., Coqueugniot H., Dutour O., Pál G. Diffuse idiopathic skeletal hyperostosis – appearance and diagnostics in Hungarian osteoarcheological materials // Acta Biol. Szeged. – 2010. – Vol. 54, № 2. – P. 75-81.

*Е.С. Самакина, О.Ю. Кострова, Н.В. Бубнова, Н.Ю. Тимофеева*

## **ИЗМЕНЕНИЯ ИНДЕКСА КЕРНОГАНА ЦЕНТРАЛЬНОЙ АРТЕРИИ СЕЛЕЗЕНКИ ЧЕРЕЗ 1 И 2 МЕСЯЦА С МОМЕНТА ЗАВЕРШЕНИЯ ПРИЕМА СЕЛЕНА**

*ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет  
им. И. Н. Ульянова», г. Чебоксары, Россия*

*Селезенка один из основных органов отвечающий как за гуморальный, так и за клеточный иммунные ответы. От кровоснабжения селезенки зависит активность и миграция макрофагов, дендритных клеток и лимфоцитов. Через 1 месяц с момента завершения приема селена индекс Керногана снижен, что косвенно указывает об улучшении кровоснабжения в центральной артерии селезенки. Через 2 месяца с момента завершения поступления селена индекс Керногана не отличался от контрольной группы животных.*

**Ключевые слова:** *селен, центральная артерия селезенки, индекс Керногана*

*E.S. Samakina, O.Yu. Kostrova, N.V. Bubnova, N. Yu. Timofeeva*

## **CHANGES IN THE KERNOGAN INDEX OF THE CENTRAL ARTERY OF THE SPLEEN 1 AND 2 MONTHS AFTER COMPLETION OF SELENIUM INTAKE**

*The spleen is one of the main organs responsible for both humoral and cellular immune responses. The activity and migration of macrophages, dendritic cells and lymphocytes depend on the blood supply to the spleen. 1 month after the completion of selenium intake, the Kernogan index was reduced, which indirectly indicates an improvement in blood supply in the central artery of the spleen. 2 months after the completion of selenium intake, the Kernogan index did not differ from the control group of animals.*

**Keywords:** *selenium, central artery of the spleen, Kernogan index*

**Актуальность:** в последнее время уделяется особое внимание микроэлементам и их воздействию на организм человека как в нормальных условиях, так и при различных патологических состояниях, таких как онкологические заболевания [7], на фоне противоопухолевой лекарственной терапии, при наличии воспалительного процесса [3]. Одним из таких микроэлементов является селен, который оказывает значительную роль в регуляции множества процессов в организме человека. Он участвует в регуляции цитокинов, стабилизации репарации ДНК, гуморального и клеточного иммунных ответов, регулирует работу щитовидной железы [1], обладает кардиопротективным действием при сердечно-сосудистых заболеваниях, антисклеротическим действием [6] и многое другое. Научные исследования показывают, что селен способен уменьшить выработку макрофагами воспалительных простагландинов, а также лейкотриенов, улучшает взаимодействие между макрофагами, тромбоцитами и

нейтрофилами, которые влияют на процессы воспаления [5]. Кроме этого, в исследовании Nobuhiro Kikuchi, Kimio Satoh и др. [8] указано, что селен может регулировать процессы пролиферации и устойчивость клеток к апоптозу. Его положительное влияние связано с включением в его состав различных ферментов, например, из семейства глутатионпероксидазы [1, 4]. Данные эффекты зависят от суточной дозировки. При поступлении данного микроэлемента менее 40 мкг в сутки возникает его дефицит, тогда так десятикратное повышение этой дозы может привести к гиперизбытку [1] и отрицательному действию на организм.

Селезенка – один из органов периферической иммунной системы, который состоит из красной и белой пульпы. Она имеет уникальное кровоснабжение, которое заключено в анастомозах открытого и закрытого типов. От кровоснабжения зависит поступление клеток в Т- и В-зависимые зоны белой пульпы селезенки. Исследования указывают, что изменения в кровоснабжении селезенки существенно влияют на иммунную функцию. Например, при удалении селезенки наблюдали нарушение в формировании адаптивного иммунного ответа и повышенной восприимчивости к воспалительным процессам. Кроме этого, кровеносные сосуды селезенки играют роль в обеспечении миграции клеток иммунной системы, что является одним из основных звеньев для их координации. В доступной литературе мы не встречали исследование индекса Керногана селезенки крыс после завершения приема селена.

**Цель исследования** – изучить индекс Керногана через 1 и 2 месяца с момента завершения поступления селена в питьевой форме в организме крыс.

**Материалы и методы исследования:** работа выполнена на 40 крысах-самцах линии Wistar с исходной массой 100-150 г. Животные получены от филиала «Андреевка» ФГБОУ ВО НЦБМТ России. Возраст животных на начало эксперимента составлял 2 месяца. На протяжении всего эксперимента крысы содержались в стандартных условиях вивария ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И. Н. Ульянова». Крысы были разделены на 2 группы: I-я контрольная группа – интактная группа без поступления веществ (n=20); II-я опытная группа – крысы-самцы, получавшие по требованию питьевую воду с добавлением 1 мг селена на 1 кг массы тела в течении 1 месяца (n=20). Выводили животных из эксперимента через 1 и 2 месяца с момента завершения поступления селена в питьевой форме.

Гистологические препараты селезенки окрашивали гематоксилином и эозином. Индекс Керногана (ИК) оценивали по формуле [2]:  $ИК = (2 * L) / D$ , где L – толщина стенки центральной артерии селезенки, D – внутренний диаметр центральной артерии селезенки.

Компьютерную морфометрию проводили с помощью программы «Микро-анализ». Статистическую обработку осуществляли с помощью электронных таблиц Microsoft Office Excel 2016, достоверность определяли



по U-критерию Манна-Уитни. Сравнение полученных данных проводили с контрольной группой крыс соответствующей возрасту опытной группой.

**Результаты:** через 1 месяц с момента завершения поступления селена толщина стенки центральной артерии достоверно увеличена на 23% ( $p_{m-u} < 0,012$ ) при анализе с контрольной группой крыс в возрасте 4-х месяцев (таблица). Внутренний диаметр центральной артерии селезенки на данном сроке исследования также достоверно увеличен в 1,5 раза ( $p_{m-u} < 0,05$ ). Корреляционный анализ установил умеренной тесноты прямую связь между контрольной группой и опытной группой животных через месяц с момента завершения приема селена по параметру толщины стенки центральной артерии ( $p_r < 0,05$ ).

ИК незначительно уменьшен по сравнению с контрольной группой и составил  $1,5 \pm 0,94$  (таблица), что, вероятно, указывает на улучшение кровоснабжения в органе.

Через 2 месяца с момента завершения приема селена при измерении морфометрических показателей центральной артерии выявили, что ее толщина и внутренний диаметр достоверно увеличены в 1,8 раза ( $p_{m-u} < 0,0005$ ) и на 32% соответственно (таблица 1). Нами был проведен корреляционный анализ взаимосвязи по параметру толщины центральной артерии между контрольной группой в возрасте 5-х месяцев и опытной группой через 2 месяца с момента завершения приема селена, который установил слабой тесноты обратную связь ( $p_r = 0,5$ ), а по внутреннему диаметру – высокой тесноты обратную связь ( $p_r = 0,1$ ). При этом ИК изменен незначительно и составил  $1,99 \pm 4,1$  (таблица), что, вероятно, указывает на сохраненное кровоснабжение в органе, анализируя с контрольной группой животных.

Таблица  
Морфометрические параметры центральной артерии селезенки и ИК на разных сроках с момента завершения поступления селена.

Морфометрические параметры	Возраст животных 4 месяца		Возраст животных 5 месяцев	
	Контрольная группа	Опытная группа	Контрольная группа	Опытная группа
Толщина стенки центральной артерии, мкм	11,58 $\pm 0,72$	<b>14,21</b> <b><math>\pm 0,65^*</math></b>	14,34 $\pm 0,75$	<b>26,61</b> <b><math>\pm 2,61^{**}</math></b>
Внутренний диаметр центральной артерии, мкм	12,58 $\pm 1,75$	<b>18,91</b> $\pm$ <b>1,38*</b>	20,31 $\pm 3,24$	26,77 $\pm 1,27$
ИК	1,84 $\pm$ 0,82	<b>1,5</b> $\pm$ <b>0,94*</b>	1,41 $\pm$ 0,46	1,99 $\pm$ 4,1

Примечание: \* $p_{m-u} < 0,05$  – по сравнению с контрольной группой соответствующего возраста; \*\*  $p_{m-u} < 0,001$  – по сравнению с контрольной группой соответствующего возраста

**Выводы:** таким образом, отмечаем, что через 1 месяц после завершения приема селена ИК в центральной артерии селезенки снижен. Данное изменение указывает на улучшение кровоснабжения в центральной артерии селезенки. Можем предполагать, что селен, оказывает положительное влияние на сосуды селезенки, а это косвенно говорит об улучшении звеньев клеточного или гуморального иммунных ответов и миграции клеток в красной и белой пульпе. Данное благоприятное влияние, вероятно, связано с включением селена в состав ферментов, которые оказывают положительное действие на стенки сосудов.

### Литература

1. Бубнова Н.В. и др. Биологическая роль селена (обзор литературы) // Acta Medica Eurasica. – 2023. – №.2. – С.114-123.
2. Волков В. П. Новый алгоритм морфометрической оценки функциональной иммуноморфологии селезенки // Universum: медицина и фармакология. – 2015. – №.5-6 (18).
3. Гипаева Г.А. и др. Содержание эссенциальных микроэлементов в сыворотке крови здоровых и заболевших коронавирусной инфекцией в ростовской области // International Journal of Medicine and Psychology. – 2022. – Т.5. – №.5. – С.144-151.
4. Дедов Д.В. Селен и селеносодержащие препараты: биологическое и фармакологическое действие на организм человека // Фармация. – 2023. – Т.72. – №.1. – С. 5-8.
5. Куропаткина Т.А., Медведева Н.А., Медведев О.С. Роль селена в кардиологии // Кардиология. – 2021. – №61(3). – С.96-104.
6. Обухова О. А., Курмуков И. А. Селен в онкологии // Онкогинекология. – 2019. – №. 1. – С.66-72.
7. Петров А.Г. и др. Современные проблемы сбалансированного питания в лечении и профилактике онкологических заболеваний в системе специализированной фармацевтической помощи // Медицина в Кузбассе. – 2023. – Т. 22. – №. 1. – С. 5-11.
8. Kikuchi N. et.al. Diagnostic and prognostic significance of serum levels of SeP (Selenoprotein P) in patients with pulmonary hypertension // Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology. – 2019. – Vol. 39. – №.12. – P. 2553-2562.

*Е.С. Самакина, О.Ю. Кострова, Н.Ю. Тимофеева,  
Н.В. Бубнова, М.А. Прокопьева*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ CD21<sup>+</sup>-КЛЕТОК СЕЛЕЗЕНКИ ЧЕРЕЗ 3 МЕСЯЦА ПОСЛЕ ИНЪЕКЦИИ ЭТИЛКАРБАМАТА**

*ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет  
им. И.Н. Ульянова», г. Чебоксары, Россия*

*Одним из органов вторичной иммунной системы, участвующий в гуморальном иммунном ответе, в котором В-клетки распределены в определенных областях, является селезенка. В случае снижения в циркуляции В-клеток данный орган восполняет их количество. В этом органе вырабатываются антитела, которые являются важнейшим компонентом гуморального иммунного ответа. В ходе эксперимента было обнаружено, что однократное введение этилкарбамата привело к изменениям в селезенке. Через 3 месяца после инъекции этилкарбамата в селезенке наблюдали увеличение количества CD21<sup>+</sup>-клеток как в белой, так и в красной пульпе.*

**Ключевые слова:** *этилкарбамат, белая пульпа селезенки, CD21<sup>+</sup>-клетки*

*E.S. Samakina, O.Yu. Kostrova, N. Yu. Timofeeva,  
N.V. Bubnova, M.A. Prokopyeva*

## **EXAMINATION OF CD21<sup>+</sup>-CELLS OF THE SPLEEN 3 MONTHS AFTER INJECTION OF ETHYL CARBAMATE**

*One of the organs of the secondary immune system involved in the humoral immune response, in which B cells are distributed in certain areas, is the spleen. In case of a decrease in the circulation of B cells, this organ replenishes their number. Antibodies are produced in this organ, which are an essential component of the humoral immune response. During the experiment, it was found that a single administration of ethyl carbamate led to changes in the spleen. 3 months after the injection of ethyl carbamate in the spleen, an increase in the number of CD21<sup>+</sup>-cells was observed in both white and red pulp.*

**Keywords:** *ethyl carbamate, white pulp of spleen, CD21<sup>+</sup>-cells*

**Актуальность:** Множество исследований указывают, что хроническое воспаление любого органа связано с повышенным риском неопластических процессов в организме человека. Легкие уязвимы для различных химических и биологических повреждений. Постоянное воздействие этих факторов может вызвать высвобождение воспалительных цитокинов из воспалительных клеток, что, приводит к хроническому воспалению и повышенному риску рака.

Известно, что этилкарбамат является химическим канцерогеном, введение которого вызывает у экспериментальных животных развитие доброкачественных и злокачественных опухолей, чаще всего новообразований легких [5]. После инъекции этилкарбамата формируется аденокарцинома легких на поздних сроках [1,3,5].

Исследования указывают, что различные заболевания легких приводят к активации иммунной системы, в том числе и клеток селезенки [2]. Кроме этого, данный орган, как часть ретикулоэндотелиальной системы, вовлечен в ответ на появление опухолевых клеток. Недавние исследования показали, что В-лимфоциты, на поверхности которых находится белок к CD21, обнаруживается и в селезенке [5]. CD21 связывается с продуктами расщепления комплемента C3. Так же CD21 способствует интернализации иммунных комплексов В-клетками для усиления презентации антигена, кроме этого, улавливает иммунные комплексы на поверхности фолликулярных дендритных клеток и отображает их активированным В-клеткам в центр размножения. Их уменьшение может привести к снижению продукции и уровня антител.

В-клетки преимущественно локализованы в маргинальной зоне селезенки, большая часть которых поступает из общего кровотока, находясь в преактивном состоянии, и обладают они большей предрасположенностью к дифференцировке в плазматические клетки. В строме маргинальной зоны В-клетки расположены в тесном контакте с макрофагами, дендритными клетками, гранулоцитами, которые совместно производят захват и элиминацию патогенов из кровеносного русла.

**Цель исследования** – оценить процентное содержание CD21<sup>+</sup>-клеток в структуре селезенки через 3 месяца после инъекции этилкарбамата.

**Материалы и методы исследования:** работа выполнена на 20 крысах-самцах линии Wistar с исходной массой 100-150 г. Животные получены от филиала «Андреевка» ФГБОУ ВО НЦБМТ России. Возраст животных на начало эксперимента составлял 2 месяца. На протяжении всего эксперимента крысы содержались в стандартных условиях вивария ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И. Н. Ульянова». Крысы были разделены на 2 группы: I-я контрольная группа – интактная группа без поступления веществ (n=10); II-я опытная группа – крысы-самцы, которым вводили однократно внутрибрюшинно этилкарбамат в дозе 1 г/кг массы тела, предварительно разведенный в 1 мл 0,9% физиологического раствора по модели Л.М. Шабад (1967 г.) (n=10). Выводили животных из эксперимента через 3 месяца после инъекции этилкарбамата. Объектом исследования была селезенка тех крыс (n = 10), у которых при микроскопическом исследовании обнаружили изменения в легких. Для иммуногистохимического исследования использовали моноклональное антитело к CD21 клон 2G9 (Leico, Великобритания). Исследование выполняли в соответствии со стандартными протоколами. Окрашивали ручным способом с использованием систем визуализации Leica ChromoPlex™ 1 Dual Detectionfor BOND.

Компьютерную морфометрию проводили с помощью программы «Микро-анализ». Иммуногистохимическую реакцию оценивали с помощью автоматического выделения окрашенного DAB. Подсчет площади проводился в процентном соотношении к площади снимка. Измерения проводились не менее чем в 10 полях зрения. Статистическую обработку

осуществляли с помощью электронных таблиц Microsoft Office Excel 2016, достоверность определяли по U-критерию Манна-Уитни. Сравнение полученных данных проводили с контрольной группой крыс соответствующей возрасту опытной группы.

**Результаты:** количество CD21<sup>+</sup>-клеток через 3 месяца после инъекции этилкарбамата увеличено в красной пульпе селезенки до 13,46±0,49% ( $p_{m-u} < 0,00352$ ), что на 19% выше контрольной группы крыс-самцов соответствующего возраста. Данные клетки рассеяны по всей КП и образуют местами многослойные скопления вокруг венозных синусов.

Среднее процентное содержание CD21<sup>+</sup>-клеток в лимфоидных узелках достоверно увеличено в 1,5 раза до 12,74±1,12% ( $p_{m-u} < 0,05$ ). При этом в лимфоидных узелках без герминативного центра количество данных клеток повышено с 7,37±0,71% до 13,13±1,49% ( $p_{m-u} < 0,0285$ ), а в лимфоидных узелках с герминативным центром с 9,7±0,59% до 11,38±0,3% ( $p_{m-u} < 0,05$ ), что выше на 78,2% и на 17,3% соответственно по сравнению с контрольной группой животных соответствующего возраста. Через 3 месяца после инъекции этилкарбамата основную массу CD21<sup>+</sup>-клеток визуализировали в герминативном центре и в маргинальной зоне лимфоидного узелка.

В периартериальной лимфоидной муфте исследуемые клетки незначительно снижены с 13,41±0,89% до 10,07±0,87% ( $p_{m-u} < 0,0411$ ). CD21<sup>+</sup>-клетки в данной структуре локализованы близко друг к другу образуя слои вокруг центральной артерии селезенки. Большая часть клеток расположена на границе с красной пульпой.

Таблица  
Процентное содержание CD21<sup>+</sup>-клеток в селезенке

Структуры селезенки	Контрольная группа	Опытная группа
Красная пульпа	11,33±0,42%	<b>13,46±0,49%**</b>
Периартериальная лимфоидная муфта	13,41±0,89%	<b>10,07±0,87%**</b>
Лимфоидный узелок без герминативного центра	7,37±0,71%	<b>13,13±1,49%*</b>
Лимфоидный узелок с герминативным центром	9,7±0,59%	<b>11,38±0,3%*</b>

Примечание: \* $p_{m-u} < 0,05$  – по сравнению с контрольной группой соответствующего возраста; \*\* $p_{m-u} < 0,001$  – по сравнению с контрольной группой соответствующего возраста

**Выводы:** через 3 месяца после однократного внутрибрюшинного введения этилкарбамата выявили увеличение CD21<sup>+</sup>-клеток во всех структурах селезенки. Повышение данных клеток в лимфоидных узелках с герминативным центром указывает на активное формирования центра размножения и повышенную продукцию антител. Снижение CD21<sup>+</sup>-клеток

в периартериальной лимфоидной муфте может демонстрировать появление начальных признаков истощения В-лимфоцитов или нарушение их функции. Вероятно, это может непосредственно указывать на выраженную презентацию антигена и гиперстимуляцию гуморального иммунного ответа с последующим его дефицитом.

### Литература

1. Бубнова, Н. В. Реакция CD68-положительных клеток тимуса у крыс при введении селена и канцерогена / Н. В. Бубнова // Биомедицина. – 2023. – Т. 19, № 2. – С. 54-60.
2. Сомова Л. М. и др. Воспаление, индуцированное разными плазмидными типами российских штаммов *Yersinia pseudotuberculosis* // Инфекция и иммунитет. – 2019. – Т. 9. – №. 2. – С. 369-374.
3. Jan Treda C. et al. Secretory leukocyte protease inhibitor modulates urethane-induced lung carcinogenesis //Carcinogenesis. – 2014. – Vol. 35. – no. 4. – pp. 896-904.
4. Munn L. L. Cancer and inflammation // Wiley Interdisciplinary Reviews: Systems Biology and Medicine. – 2017. – Vol. 9. – no. 2. – pp. 1370.
5. Oleinika K., Mauri C., Blair P. A. B Cell Activation and B Cell Tolerance // The Autoimmune Diseases. – Academic Press, 2020. – pp. 171-187.

*А.О. Самохина, С.Е. Шемяков*

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ АНАТОМИЯ ЛУЧЕВОЙ КОСТИ ЧЕЛОВЕКА ПО РЕЗУЛЬТАТАМ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ И 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ**

*ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н. И. Пирогова», г. Москва, Россия*

*В данном исследовании представлено сравнение морфометрических параметров лучевой кости человека, полученных с помощью компьютерной томографии и 3D-моделирования. Данное исследование позволило прийти к выводу, что подавляющее большинство сравниваемых морфометрических показателей, полученных при помощи компьютерной томографии, совпадают с результатами аналогичных параметров 3D-моделирования. Использование компьютерного моделирования с последующим автоматизированным определением морфометрических параметров лучевой кости позволит улучшить возможность воспроизведения нормальной анатомии при создании цифровой модели для потенциального использования протеза головки лучевой кости конкретного пациента.*

**Ключевые слова:** *лучевая кость, головка лучевой кости, моделирование, протезирование.*

*A.O. Samokhina, S.E. Shemyakov*

## **COMPARATIVE ANATOMY OF THE HUMAN RADIUS BASED ON THE RESULTS OF COMPUTED TOMOGRAPHY AND 3D MODELING.**

*This study presents a comparison of the morphometric parameters of the human radius obtained using computed tomography and 3D modeling. This study allowed us to come to the conclusion that the vast majority of compared morphometric parameters obtained using computed tomography coincide with the results of similar parameters of 3D modeling. The use of computer modeling followed by automated determination of the morphometric parameters of the radius will improve the ability to reproduce normal anatomy when creating a digital model for the potential use of a patient-specific radial head prosthesis.*

**Keywords:** *radius bone, head of the radius bone, modeling, prosthetics.*

**Актуальность.** Протезирование является «золотым» стандартом лечения сложных переломов головки лучевой кости. При производстве протезов используются статистически усредненные морфометрические параметры, полученные путем метасопоставления и суммирования результатов исследований без учета конституциональных антропометрических особенностей пациентов. Чтобы предотвратить развитие осложнений размер импланта должен соответствовать нормальной анатомии проксимального эпифиза лучевой кости. В отечественной медицине чаще используют готовые варианты протезов, представленные ограниченным набором размеров, что исключает возможность

персонализированного подбора модели протеза для пациента. Индивидуальный имплант, созданный с помощью технологий 3D-моделирования, позволит воспроизвести головку лучевой кости максимально приближенной к нормальной анатомии кости, тем самым уменьшив риск развития осложнений [1]. Исходя из этого, существует необходимость оценки моделирования головки лучевой кости по компьютерной томограмме контрлатерального локтевого сустава.

**Цель исследования** - сравнить результаты морфометрических показателей компьютерной томографии (КТ) и 3D-моделирования, и оценить точность метода при создании цифровой модели головки лучевой кости для дальнейшего возможного формирования индивидуального протеза.

**Материалы и методы исследования.** Материалом исследования послужила база компьютерных томограмм формата DICOM правых и левых локтевых суставов 30 человек (15 мужских, 15 женских), средний возраст которых составил  $30 \pm 10$  лет, без признаков патологии опорно-двигательного аппарата. Компьютерные томограммы анализировались с помощью программы RadiAnt DICOM Viewer. Компьютерное моделирование проводилось с помощью программы ITK-SNAP (GNU General Public License version 3.0 (GPLv3)) (open-source-открытое программное обеспечение), с дальнейшей обработкой компьютерной модели при помощи разработанного программного метода с условным названием «автоматизированное определение морфометрических параметров кости» [2]. Статистическая обработка результатов исследования проводилась при помощи пакета прикладных программ «Statistica 13 for Windows».

**Результаты исследования.** Изученные морфометрические параметры представлены в таблице №1.

Таблица 1

Морфометрические параметры лучевой кости человека

Морфометрический параметр	Компьютерная томография (мм)		3D-моделирование (мм)		
	Мужчины	Женщины	Мужчины	Женщины	
Диаметр головки лучевой кости во фронтальной плоскости	26,51±0,39	21,54±0,21	26,49±0,63	21,96±0,54	
Диаметр головки лучевой кости в сагиттальной плоскости	26,35±0,44	21,96±0,13	26,98±0,84	21,56±0,34	
Высота головки лучевой кости в фронтальной плоскости	Ф1	11,77±0,40	9,52±0,28*	11,59±0,54	10,21±0,25
	Ф2	9,99±0,34	7,99±0,19	10,32±0,14	7,32±0,89



Высота головки лучевой кости в сагиттальной плоскости	C1	9,52±0,24	7,99±0,2	9,98±0,14	7,56±0,6
	C2	10,29±0,29	8,26±0,22	10,56±0,89	8,16±0,12

Примечание: \* - достоверные отличия между группами «мужчины» и «женщины» ( $p < 0,05$ ).

Результаты морфометрических показателей, полученные при помощи компьютерной томографии в подавляющем большинстве случаев, совпадают с результатами аналогичных параметров 3D-моделирования. Достоверные отличия были выявлены как у мужчин, так и у женщин. При антропометрии с использованием классической компьютерной томографии у мужчин диаметр головки лучевой кости составил  $26,51 \pm 0,39$  мм во фронтальной плоскости,  $26,35 \pm 0,44$  мм в сагиттальной плоскости.

Использование разработанной программы компьютерного моделирования показало идентичность изучаемых показателей модели головки лучевой кости, которые составили -  $26,49 \pm 0,63$  мм и  $26,98 \pm 0,84$  мм, соответственно.

У женщин средние показатели диаметра головки лучевой кости во фронтальной плоскости, измеренные на томограммах, равнялись  $21,54 \pm 0,21$  мм, а при компьютерном моделировании -  $21,96 \pm 0,54$  мм. Соответствующий показатель в сагиттальной плоскости составлял  $21,96 \pm 0,13$  мм и  $21,56 \pm 0,34$  мм, соответственно.

Ранее Mahaisavariya V. et al. [3] на трупном материале без учета половых и возрастных различий представили метод, с помощью которого изображения компьютерной томографии объединяются с технологией обратного инжиниринга. Трехмерные модели были спроектированы по компьютерным изображениям конечностей 20 трупов.

Авторы определили, что диаметр головки лучевой кости в среднем составляет  $20,5 \pm 1,9$  мм, что практически совпадает с показателями у женщин в нашем исследовании, у мужчин данный параметр в 1,3 раза больше с учетом фронтальной и сагиттальной плоскости. По нашему мнению, это связано с тем, что данное исследование проводилось на трупном материале без учета гендерных отличий.

**Выводы.** Подавляющее большинство сравниваемых морфометрических показателей, полученных при помощи компьютерной томографии, совпадают с результатами аналогичных параметров 3D-моделирования.

Использование компьютерного моделирования с последующим автоматизированным определением морфометрических параметров лучевой кости позволит улучшить возможность воспроизведения нормальной анатомии при создании цифровой модели для потенциального использования протеза головки лучевой кости конкретного пациента.

При этом, необходимо определять диаметр и высоту головки во фронтальной и сагиттальной плоскостях, так как исходно головка лучевой кости не является идеальным цилиндром, а имеет форму усеченного конуса с достаточно вариабельными и зачастую эллипсоидными основаниями.

### **Литература**

1. Luenam, S., Bantuchai, T., Kosiyatrakul, A., Chanpoo, M., Phakdeewisetkul K., Puncreobutr C. Precision of computed tomography and cartilage-reproducing image reconstruction method in generating digital model for potential use in 3D printing of patient-specific radial head prosthesis: a human cadaver study. 3D Print Med. 2021;7(1):3.
2. Mahaisavariya, B., Saekee B., Sitthiseripratip K., Oris P., Tongdee T., Bohez E., Sloten J. Morphology of the radial head: a reverse engineering based evaluation using three-dimensional anatomical data of radial bone. Proc Inst Mech Eng H. 2004;218(1):79-84
3. Самохина, А.О., Шемяков, С.Е., Семчук И.П., Самородов А.В., Чевжик Ю.В. Автоматизированное определение морфометрических параметров лучевой кости человека по результатам её компьютерной томографии // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2023. - Т.176. - №12. - С. 801-803.

*П.А. Санюк, А.А. Пасюк, Д.А. Санюк*

## **МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВНУТРЕННЕГО СЛУХОВОГО ОТВЕРСТИЯ И ЛАБИРИНТНОГО СЕГМЕНТА КАНАЛА ЛИЦЕВОГО НЕРВА ЧЕЛОВЕКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФОРМЫ ЧЕРЕПА**

*УО «Белорусский государственный медицинский университет»,  
г. Минск, Беларусь*

*В статье представлены данные о морфологических, топографических и морфометрических особенностях внутреннего слухового отверстия и лабиринтного сегмента канала лицевого нерва человека в зависимости от формы черепа. Данные об особенностях топографии могут быть полезны в хирургической практике для определения глубины залегания канала, его топографических ориентиров и в неврологической практике для топической диагностики уровня поражения лицевого нерва.*

***Ключевые слова:** лабиринтный отдел канала лицевого нерва, височная кость, череп, черепной указатель.*

*P.A. Sanyuk, H.A. Pasiuk, D.A. Sanyuk*

## **MORPHOLOGICAL AND MORPHOMETRIC FEATURES OF THE INTERNAL ACOUSTIC MEATUS AND LABYRINTHINE SEGMENT OF THE HUMAN FACIAL NERVE CANAL, DEPENDING ON THE SHAPE OF THE SKULL**

*The article presents data on the morphological, topographical, and morphometric features of the internal acoustic meatus and labyrinthine segment of the human facial nerve depending on the shape of the skull. Data about the features of the topography. can be useful in surgical practice for determining the depth of the canal, its topographical landmarks, and in neurological practice for the topical diagnosis of facial nerve damage.*

***Keywords:** labyrinthine segment of the facial nerve canal, temporal bone, skull, cranial index.*

**Актуальность.** Невропатия лицевого нерва является сегодня чрезвычайно актуальной патологией периферической нервной системы. Число страдающих данным заболеванием постоянно увеличивается. Частота невропатий лицевого нерва составляет, например, в европейских странах 20 случаев, в Японии 30 случаев на 100 тыс. населения. Сравнительно высокая частота поражения лицевого нерва обусловлена его топографо-анатомическими особенностями.

Лицевой нерв объединяет два нерва: собственно лицевой, образованный двигательными нервными волокнами, и промежуточный нерв, представляющий собой чувствительные вкусовые и вегетативные нервные волокна. В фаллопиевом канале височной кости от лицевого нерва отходят три ветви: большой каменистый нерв, барабанная струна,

стременной нерв. После выхода из шилососцевидного отверстия от лицевого нерва отходят множество двигательных ветвей к мимической мускулатуре. Промежуточный нерв содержит афферентные волокна, идущие к его чувствительному ядру, и эфферентные, исходящие из его вегетативного ядра [1]. На дне внутреннего слухового прохода лицевой нерв, вместе с промежуточным нервом, вступает в костный канал пирамиды височной кости, имеющий длину 23–29 мм, где выделяют три сегмента: лабиринтный, барабанный и сосцевидный. Наиболее часто поражения лицевого нерва происходят в его лабиринтном сегменте. [2, 3]. Лабиринтный отдел длиной около 3 мм проходит от внутреннего слухового отверстия до колленца лицевого канала. Начинается в медиальной части верхней ямки дна внутреннего слухового прохода, далее идет под передней поверхностью пирамиды. Здесь канал проходит между местом перехода основного завитка улитки во второй и ампулой верхнего полукружного канала. Эта часть канала имеет горизонтальное направление, перпендикулярное к оси пирамиды, располагается вблизи лабиринта, что и обуславливает опасность повреждения нерва при лабиринтных патологиях [4].

Учёт морфологических и морфометрических особенностей лабиринтного сегмента канала лицевого нерва необходим в хирургической практике для определения глубины залегания канала, его топографических ориентиров, грамотной тактики хирурга в послеоперационном периоде и в практике отоларинголога для топической диагностики уровня поражения лицевого нерва.

**Цель:** установить топографические, морфологические, морфометрические особенности канала лицевого нерва в пирамиде височной кости в зависимости от формы черепа.

**Материалы и методы.** Изучены 80 черепов из коллекции кафедры нормальной анатомии БГМУ. Морфологическим методом определялись формы внутреннего слухового отверстия и канала лицевого нерва. Морфометрическим методом измерялись размеры черепа, височной кости и каменистой части канала лицевого нерва. Для определения типа черепа измерялись ширина черепа (расстояние между теменными буграми) и длина черепа (расстояние от глабеллы до наружного затылочного выступа). Для определения положения внутреннего слухового отверстия измерялись длина и высота пирамиды височной кости, высота и ширина внутреннего слухового отверстия, расстояние от внутреннего слухового отверстия до: сосцевидного отверстия, верхнего и нижнего края пирамиды височной кости, верхушки пирамиды височной кости, борозды сигмовидного синуса, шилососцевидного отверстия, ската черепа, стенки черепа и каменистой ямки. Для определения положения канала лицевого нерва измерялись расстояние от внутреннего слухового отверстия до внутреннего отверстия канала лицевого нерва. Также измерялся диаметр канала лицевого нерва.

Статистический анализ полученных данных проводился с помощью программ Excel 2010 и STATISTICA 10 с использованием

непараметрических методов описательной статистики. Для проверки данных на соответствие закону нормального распределения использовался критерий согласия Шапиро–Уилки. Для компактного описания данных применялась описательная статистика – представление результатов с помощью различных агрегированных показателей: медианы (Me), интерквартильный размах (25%-й; 75%-й процентиля), максимального (Max) и минимального (Min), объема выборки (n). При оценке достоверности различия совокупностей количественных признаков независимых выборок использовались тесты Краскела-Уоллиса и Манна-Уитни (U) для независимых выборок. Корреляционные взаимосвязи между признаками вычисляли с использованием метода ранговой корреляции Спирмена (ρ). Уровень значимости устанавливали  $p \leq 0,05$ .

**Результаты и их обсуждение.** Черепной указатель рассчитывался как соотношение между шириной и длиной черепа. Черепа с индексом менее 75 интерпретировались как долихокраны, индекс от 75 до 79,9 – мезокраны, индекс равен 80 и более – брахикраны. Материал исследования распределился на 3 группы: долихокраны – 8 черепов (20%), мезокраны – 38 черепов (47,5%) и брахикраны – 26 черепов (32,5%). В результате исследования получены морфометрические данные об особенностях топографии и размеров внутреннего слухового отверстия и внутреннего отверстия канала лицевого нерва (табл.1).

Таблица 1

Топографические и морфометрические особенности пирамиды, внутреннего слухового отверстия и лабиринтного сегмента канала лицевого нерва в пирамиде височной кости в зависимости от формы черепа

Показатели (мм)		Долихокраны	Мезокраны	Брахикраны
Пирамиды височной кости				
Длина пирамиды		45,00 (40,50; 48,00)	48,00 (45,00; 49,00)	47,00 (44,00; 50,00)
Высота пирамиды		14,50 (13,50; 16,00)	15,00 (13,00; 16,00)	15,00 (14,00; 15,00)
Внутреннее слуховое отверстие				
Высота внутреннего слухового отверстия		5,00 (3,50; 6,00)	4,00 (3,00; 4,00) **	4,00 (4,00; 5,00) ***
Ширина внутреннего слухового отверстия		7,00 (6,00; 8,00)	7,00 (6,00; 8,00)	7,00 (6,00; 8,00)
Расстояние от внутреннего слухового отверстия до:	Сосцевидного отверстия	40,00 (37,50; 42,50)	39,50 (37,00; 45,00)	38,00 (37,00; 40,00)
	Верхней границы пирамиды	4,50 (3,00; 5,00)	5,00 (4,00; 5,00)	4,00 (4,00; 5,00)
	Нижней границы пирамиды	6,00 (5,00; 7,00)	6,00 (5,00; 7,00)	5,00 (5,00; 7,00)
	Верхушки пирамиды	22,00 (18,50; 25,00) *	19,00 (16,00; 22,00) **	19,50 (16,00; 22,00)
	Борозды сигмовидного синуса	21,00 (18,50; 25,00)	22,00 (18,00; 25,00)	23,00 (22,00; 28,00) ***
	Шилососцевидного отверстия	43,00 (40,00; 47,00)	43,00 (40,00; 45,00)	45,00 (44,00; 46,00) ***

Ската черепа	28,50 (24,50; 33,00)	25,00 (24,00; 27,00) **	27,00 (26,00; 30,00) ***
Стенки черепа	38,50 (34,00; 42,50)	38,00 (37,00; 42,00)	40,00 (38,00; 42,00)
Каменистой ямочки	5,00 (4,00; 6,00)	5,00 (5,00; 6,00)	5,00 (5,00; 6,00)
Лабиринтный отдела канала лицевого нерва			
Диаметр канала лицевого нерва	1,73 (1,30; 2,10)	1,30 (1,30; 2,00)	1,30 (1,30; 2,00)
Расстояние от внутреннего слухового отверстия до канала лицевого нерва	11,00 (8,00; 12,00) *	11,50 (11,00; 14,00)	13,00(11,00; 15,00) ***

Примечание: \* - достоверные различия в группе брахи-долихокранов, \*\* - достоверные различия в группе долихо-мезокранов, \*\*\* - достоверные различия в группе мезо-брахикранов.

Установлено, что размеры пирамиды височной кости, ширина и положение отверстия внутреннего слухового прохода по высоте достоверно не различается в зависимости от типа черепа.

При анализе установлено, что высота внутреннего слухового отверстия, расстояние от внутреннего слухового отверстия до вершины пирамиды височной кости и ската черепа у долихокранов достоверно больше, чем у мезокранов. А у брахикранов расстояние от внутреннего слухового отверстия до отверстия канала лицевого нерва достоверно больше, а расстояние от внутреннего слухового отверстия до вершины пирамиды височной кости достоверно меньше, чем у долихокранов.

У мезокранов высота внутреннего слухового отверстия, расстояние от внутреннего слухового отверстия до отверстия канала лицевого нерва, борозды сигмовидного синуса, шилососцевидного отверстия, а также до ската черепа достоверно меньше, чем у брахикранов.

Морфологическим методом выявлены 4 формы внутреннего слухового отверстия – овальная (35,00%), округлая (8,75%), треугольная (3,75%), каплевидная (52,5%) (рис.1) и 3 формы внутреннего отверстия канала лицевого нерва – овальная (18,75%), округлая (58,75%) и овоидная (22,5%) (рис.2).

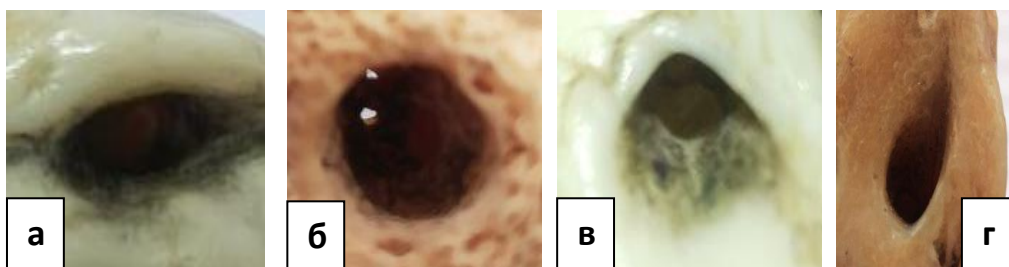


Рис.1. Варианты формы внутреннего слухового отверстия:  
а – овальная; б – округлая; в – треугольная; г - каплевидная



Рис.2. Варианты формы канала лицевого нерва:  
а – овальная; б – округлая; в – овоидная

При анализе частоты встречаемости установлено, что наиболее распространенной формой внутреннего слухового отверстия для всех форм черепа является каплевидная, наиболее распространенной формой отверстия канала лицевого нерва – округлая (табл.2). Внутреннее слуховое отверстие округлой и треугольной форм не выявляются только у долихокранов. У брахикранов отверстие канала лицевого нерва овоидной формы выявляется реже, чем у долихо- и мезокранов ( $p < 0.05$ ). У Долихо- и мезокранов частота встречаемости внутреннее отверстие канала лицевого нерва овоидной формы выше, чем овальной, а у брахикранов – наоборот.

Таблица 2.

Морфологические особенности канала лицевого нерва в зависимости от формы черепа

	Внутреннее слуховое отверстие				Внутреннее отверстие канала лицевого нерва		
	овал	круг	треугольник	капля	овал	круг	овоид
Долихокраны	43,75%	-	-	56,25%	12,50%	62,50%	25,00%
Мезокраны	34,21%	10,53%	2,63%	52,63%	18,42%	50,00%	31,58%
Брахикраны	30,77%	11,54%	7,69%	50,00%	23,08%	69,23%	7,69%

При изучении корреляционных связей изученных показателей при разной форме черепа установлено, что у долихокранов выявляется сильная корреляционная связь: между длиной пирамиды височной кости и расстоянием от ската до внутреннего слухового отверстия ( $r = -0,70$ ), между диаметром канала лицевого нерва и расстоянием от внутреннего слухового отверстия до вершины пирамиды височной кости ( $r = 0,85$ ). У мезокранов установлена сильная корреляционная связь: между расстоянием от внутреннего слухового отверстия до каменистой ямки и расстоянием от внутреннего слухового отверстия до нижней границы пирамиды височной кости ( $r = -0,72$ ). У брахикранов установлена сильная корреляционная связь: между расстоянием от внутреннего слухового отверстия до стенки черепа и расстоянием от внутреннего слухового отверстия до ската ( $r = -0,72$ ).

**Выводы.** У долихокранов высота внутреннего слухового отверстия, расстояние от внутреннего слухового отверстия до вершины пирамиды височной кости и ската черепа достоверно больше, чем у мезокранов. У

брахикранов расстояние от внутреннего слухового отверстия до отверстия канала лицевого нерва достоверно больше, чем у долихокранов ( $p = 0,002$ ), а расстояние от внутреннего слухового отверстия до верхушки пирамиды височной кости достоверно меньше, чем у долихокранов ( $p = 0,03$ ). У мезокранов высота внутреннего слухового отверстия, расстояние от внутреннего слухового отверстия до отверстия канала лицевого нерва, борозды сигмовидного синуса, шилососцевидного отверстия, а также до ската черепа достоверно меньше, чем у брахикранов. Наиболее распространенной формой внутреннего слухового отверстия для всех форм черепа является каплевидная, наиболее распространенной формой отверстия канала лицевого нерва – округлая.

### Литература

1. Свистушкин, В. М., Славский, А. Н. Невропатия лицевого нерва: современные подходы к диагностике и лечению // РМЖ. – 2016. – Т. 24. – №. 4. – С. 280-285.
2. Philips C., Hashisaki G., Veillon F. Anatomy and development of the facial nerve. In: Swartz J., editors // Imaging of the temporal bone. 4th ed. Thieme Medical Publishes. – 2009. – P. 444–479.
3. Proctor, B. The anatomy of the facial nerve // Otolaryng. Clin. of North America. – 1991. – Vol. 24. – P. 479–504.
4. Jackson, C.G., Von Doersten P.G. The facial nerve. Current trends in diagnosis, treatment, and rehabilitation // Medical Clinics of North America. – 2011. – Vol. 83 (1). – P. 179–195.



*И.В. Сахаров<sup>1</sup>, С.Л. Анищенко<sup>1</sup>, Ю.И. Рогов<sup>2</sup>, Н.В. Корнев<sup>1</sup>,  
А.А. Сыантович<sup>1</sup>, В.А. Ермоченко<sup>1</sup>, И.А. Севковский<sup>3</sup>*

## **ТКАНЕВАЯ ДИСПЛАЗИЯ КАК ПРИЧИНА ОСТРОЙ ТОНКОКИШЕЧНОЙ НЕПРОХОДИМОСТИ**

*<sup>1</sup>УЗ «Городское клиническое патологоанатомическое бюро»,  
<sup>2</sup>УО «Белорусский государственный медицинский университет»,  
<sup>3</sup>ГУ «Республиканский научно-практический центр детской хирургии»,  
г.Минск, Беларусь*

*В работе представлено описание случая острой кишечной непроходимости, обусловленного тканевой дисплазией в стенке тонкой кишки.*

***Ключевые слова:** тканевая дисплазия, тонкая кишка, гетеротопия, инвагинация.*

*I.V. Sakharau<sup>1</sup>, S.L. Anischenko<sup>1</sup>, Y.I. Rogov<sup>2</sup>, N.V. Kornev<sup>1</sup>,  
A.A. Syantovich<sup>1</sup>, V.A. Ermochenko<sup>1</sup>, I.A. Sevkovskiy<sup>3</sup>*

## **TISSUE DYSPLASIA AS A CAUSE OF ACUTE SMALL INTESTINAL OBSTRUCTION**

*The paper presents a description of a case of acute intestinal obstruction caused by tissue dysplasia in the wall of the small intestine.*

***Key words:** tissue dysplasia, small intestine, heterotopia, intussusception.*

**Актуальность.** Тканевые дисплазии или тканевые пороки развития – это этиологически и морфологически гетерогенные внутриутробные нарушения роста и развития клеток с формированием аномальных гистологических и/или органных структур. К ним относятся дистопии (эктопии и гетеротопии), диссинхронии, гамартомы и тератомы [1]. Судьба тканевых дисплазий в постнатальном развитии неоднозначна. В некоторых случаях они клинически ничем не проявляются и являются случайной секционной или биопсийной находкой, в других – приводят к нарушению функции органа, хронизации воспалительных процессов, развитию опухолей, острой хирургической патологии и др. [1, 2, 3, 4, 5].

**Цель работы** – представить редкое наблюдение тканевой дисплазии в стенке тонкой кишки, ставшей причиной острой кишечной непроходимости у ребенка, и дать ее морфологическую характеристику.

**Материалы и методы исследования.** Материалом для исследования послужил участок тонкой кишки, направленный на патогистологическое исследование после оперативного лечения пациентки по поводу тонко-толстокишечной инвагинации.

По клиническим данным: ребенок Д., женского пола, в возрасте 1 года 6 месяцев, поступил в ГУ «РНПЦ детской хирургии» с явлениями

периодических болей в животе, трёхкратной рвотой. При лабораторном исследовании: лейкоцитоз до  $10,9 \times 10^9/\text{л}$ , нейтрофилы до 76%, гемоглобин 138 г/л, гематокрит 39,9%. Биохимический анализ крови и общий анализ мочи без особенностей.

Ультразвуковое исследование выявило в мезогастррии, в проекции пупочной области, тонко-толстокишечный инвагинат длиной 67 мм, 27 мм в диаметре, с наличием в структуре лимфоузлов размерами до 6 мм. Под контролем УЗИ проведены 3 попытки гидростатической дезинвагинации, не давших положительного результата.

Выполнена диагностическая лапароскопия, а затем полостная операция резекции участка подвздошной кишки, наложения илео-илеоанатомоза «конец в конец», аппендэктомии. При осмотре резецированной кишки в её просвете обнаружен полип. Материал направлен на морфологическое исследование в патологоанатомическое отделение детской патологии УЗ «Городское клиническое патологоанатомическое бюро», где был подвергнут стандартной гистологической обработке и залит в парафиновые блоки. Приготовленные из них серийные микротомные срезы толщиной 5 мкм были окрашены гематоксилином и эозином, а также иммуногистохимическими маркерами CDX2, ER, CK7, CK20, Desmin, GATA3, TTF1, PAX8.

**Результаты.** Макроскопически операционный материал был представлен фрагментом кишки длиной 5,5 см, диаметром 1,2-1,4 см. Серозная оболочка синюшно-серого цвета, блестящая. Слизистая оболочка желто-коричневая, складчатого вида, в средней части кишки покрывала выступающее в просвет образование шаровидной формы, темно-коричневого цвета, диаметром 1,0 см. При микроскопическом исследовании фрагменты полипа были представлены стенкой тонкой кишки. На уровне слизистой оболочки и подслизистой основы определялись группы протоковых и ацинарных структур округлой и неправильной формы, выстланных призматическим, кубическим, либо уплощенным эпителием, характерным для желчных и панкреатических выводящих путей [5]. Отдельные ацинусы были представлены муцинозным эпителием. Ядра округлой и овальной формы располагались в клетках базально. Митотическая активность отсутствовала. Часть протоков была кистозно расширена. Местами они были связаны с просветом кишки. В соединительной ткани вокруг протоков отмечалась слабовыраженная очаговая лимфоплазмочитарная инфильтрация. Железистые структуры были концентрически окружены гладкомышечными волокнами, что на отдельных участках по строению напоминало аденомиому (рисунки 1-2).

Со стороны прилежащей слизистой оболочки отмечались сглаженность рельефа и изменения, характерные для острого ишемического повреждения.

Иммуногистохимическое исследование показало отсутствие экспрессии Er, GATA3, TTF1, PAX8 в эпителии протоков, что позволило исключить гетеротопию ткани молочной железы, легкого и производных

мюллеровского эпителия. Вместе с тем, отмечалась положительная реакция с СК7 (рисунок 3) и CDX2. Протоковые структуры имели выраженную диффузную, а ацинарные – гетерогенную умеренную экспрессию СК7 (рисунок 3).

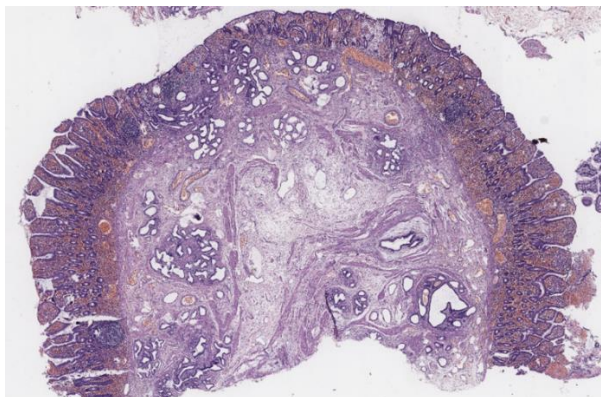


Рис.1. Гистологический срез полипа тонкой кишки. Поверхность покрыта слизистой оболочкой. В центре видны группы протоковых структур, окруженных гладкомышечными волокнами. Окраска: гематоксилин и эозин. Увеличение x20.

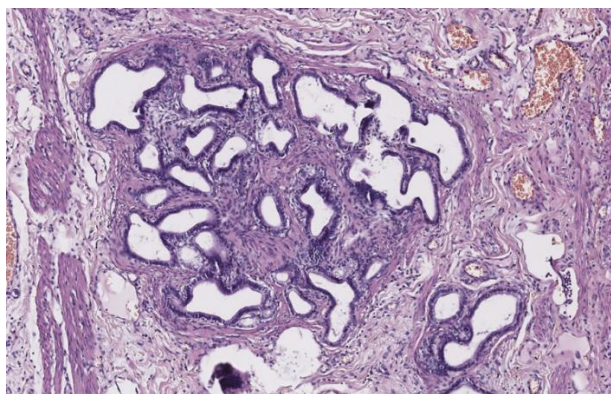


Рис.2. Протоковые структуры неправильной формы, окруженные гладкомышечными волокнами («аденомиома») Окраска: гематоксилин и эозин. Увеличение x100.

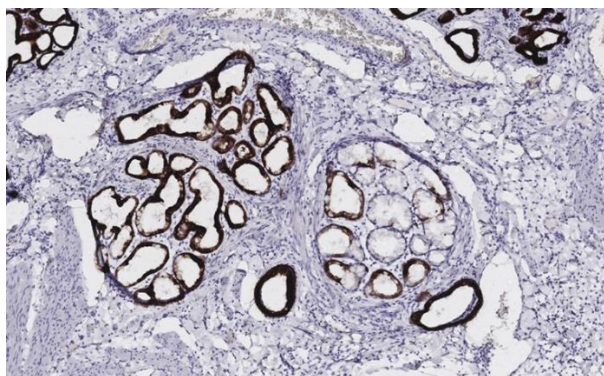


Рис.3. Неравномерная экспрессия СК7 в железистых структурах. Увеличение x100.

Веретеновидные клетки, окружающие протоки, были гладкомышечной природы, что подтверждалось их позитивной реакцией с Desmin (рисунок 4).

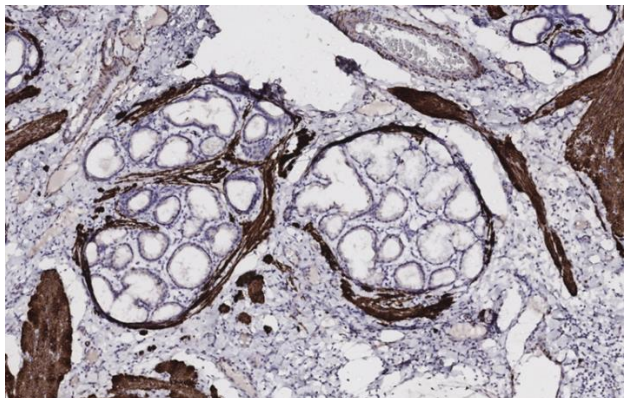


Рис. 4. Положительная экспрессия Desmin в гладкомышечных клетках вокруг железистых структур. Увеличение x100.

**Заключение.** Диагностика тканевых дисплазий в стенке тонкой кишки является зачастую сложной проблемой в абдоминальной хирургии. Они встречаются у пациентов в широком возрастном диапазоне и обнаруживаются в большинстве случаев при появлении клинической симптоматики и развитии осложнений [2, 3, 4, 5]. При этом подвздошная кишка стоит на третьем месте среди всех локализаций врожденных нарушений развития данного отдела пищеварительной трубки.

В представленном для обсуждения случае совокупность гистологических, цитологических, иммунофенотипических особенностей, нюансы тканевой компоновки структур были более характерны для желчных протоков и протоков поджелудочной железы, что позволило отнести данную тканевую дисплазию к гетеротопии (эктопии). Ацинарный компонент образования больше свидетельствовал в пользу панкреатического гистогенеза.

Дифференциальная диагностика таких образований должна проводиться с опухолями – эпителиальными (полипы иного генеза, аденомы, аденокарциномы), мезенхимальными (гастроинтестинальные стромальные опухоли, лейомиомы), нейроэндокринными и другими [5].

Основой микроскопической верификации тканевых дисплазий являются тканевые и цитологические признаки процесса. В ряде случаев для определения гистогенеза необходимо использовать иммуногистохимические маркеры.

Патологоанатомическое исследование порочных структур позволяет в подобных случаях правильно определить причину и механизм развития острого хирургического заболевания.

## **Литература**

1. Морфологическая диагностика тканевых дисплазий: методические рекомендации // Г.И. Кравцова [и др.]; под ред. Г.И. Кравцовой. – Минск: МГМИ, 1998. – 66 с.
2. Семенов, А.В. Клиническое значение эктопии поджелудочной железы в различные органы (обзор литературы и клинические наблюдения симптомного и бессимптомного течения) / А.В. Семенов, Д.А. Пыхтеев, В.Ю. Малюга, Г.Р. Сетдикова, Е.А. Степанова, З.М. Маккаева, Д.А. Тульских, М.А. Болдырев, А.Л. Скугарев // Клиническая и экспериментальная хирургия. Журнал имени академика Б.В. Петровского. – 2022. – Т. 10, № 1. – С. 135–143.
3. Хасанов, А.Г. Острая тонкокишечная непроходимость, вызванная эктопированным участком поджелудочной железы. Клинический случай / А.Г. Хасанов, И.Ф. Суфияров, Э.Р. Бакиров, М.А. Нуртдинов, А.В. Ибраев, Е.В. Евдокимов // Креативная хирургия и онкология. – 2019. – Т.9, № 1. – С. 75–79.
4. Chin, N.-H. Pancreatic heterotopia in the small bowel / N.-H. Chin, J.-M. Wu, K.-Ch. Chen, T.-H. Lee, Ch.-K Lin, Ch.-Sh. Chung, // *Pancreas*. – 2022. – Vol. 51, № 6. – P. 700-704.
5. Odze, R.D. and Goldblum J.R. *Surgical Pathology of the GI Tract, Liver, Biliary Tract and Pancreas* / ed. by R.D. Odze, J.R. Goldblum. – 3d ed. – Elsevier, 2015. – 1612 p.

*С.Н. Семенчук, С.А. Кащенко*

## МИКРОМОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ МАТОЧНЫХ ТРУБ ПРИ ИММУНОСУПРЕССИИ

*ФГБОУ ВО «Луганский государственный медицинский университет  
им. Святителя. Луки», г. Луганск, Россия*

*В данном исследовании были изучены морфоструктуры покровного эпителия маточных труб при иммуносупрессии, вызванной введением метотрексата. Исследование выполнено на 60 белых беспородных крысах. Маточные трубы крыс при иммуносупрессии сохраняли типичные черты строения на светооптическом уровне. При изучении микроморфометрических показателей были выявлены статистически значимые различия в ранние сроки наблюдения. Полученные результаты свидетельствуют о высокой реактивности изученных морфологических элементов при иммуносупрессии, вызванной введением метотрексата.*

***Ключевые слова:** метотрексат, маточная труба, иммуносупрессия*

*S.N. Semenchuk, S.A. Kashchenko*

## MICROMORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF THE FALLOPIAN TUBE MUCOSA IN IMMUNOSUPPRESSION

*The current study investigated the morphostructures of the uterine tubal epithelium during immunosuppression induced by methotrexate administration. The study was performed on 60 white mongrel rats. The fallopian tubes of rats under immunosuppression retained typical features of structure at the light-optical level. The study of micromorphometric indices revealed statistically significant differences in the early periods of observation. The obtained results indicate high reactivity of the studied morphological elements under immunosuppression induced by methotrexate administration.*

***Keywords:** methotrexate, fallopian tube, immunosuppression*

**Введение.** Одной из важнейших социальных проблем, стоящих перед современным обществом, является бесплодный брак. Несмотря на возрастание мужского фактора в развитии бесплодия, как показывают эпидемиологические исследования, преобладающее место в мире занимает женское бесплодие. По данным Минздрава России в 2021 году распространённость по стране составила 789,1 случаев на 100 тыс. женского населения, что на треть превышает показатели 2011 года [2]. При этом бесплодие трубного происхождения занимает одно из ведущих мест среди причин развития данной патологии. Маточные трубы (МТ) являются важнейшим органом репродуктивного тракта, осуществляющим транспортировку эмбриона в полость матки. Данный процесс реализуется благодаря скоординированным сокращениям гладких миоцитов миосальпинкса и работе цилиарного аппарата эпителиальной выстилки. При

этом эпителий МТ характеризуется высокой чувствительностью к гуморальным воздействиям эндокринной и иммунной систем.

В литературе имеются сведения, указывающие на морфологические и функциональные изменения эпителиоцитов МТ при различных повреждениях [1]. Однако вопрос о морфологической организации реснитчатого эпителия фаллопиевых труб при иммуносупрессии остается не изученным и не освещен в доступной литературе.

В связи с этим **целью** нашего исследования явилось изучение морфоструктуры слизистой оболочки маточных труб при иммуносупрессии, вызванной введением метотрексата.

**Материал и методы.** Эксперимент по изучению структурных характеристик покровного эпителия выполнен на 60 белых беспородных половозрелых крысах-самках массой 210-220 г. После синхронизации эстральных циклов животные были разделены на 2 группы.

Крысам опытной группы в начале диэструса внутримышечно вводили метотрексат в дозировке 10 мг/м<sup>2</sup>, что приводило к развитию иммуносупрессии. Животные второй группы получали физраствор в эквивалентном объеме.

Оценку фаз эстрального цикла крыс проводили на основе цитологического исследования влагалищных мазков. Животных выводили из эксперимента в фазу проэструса (ПЭ) 1-го, 3-го, 5-го, 7-го и 9-го эстральных циклов, с соблюдением требований «Руководства по содержанию и использованию лабораторных животных» («Guide for the Care and Use of Laboratory Animals». National Academy Press. USA. 2011).

Исследуемый материал фиксировали, промывали и подвергали стандартной гистологической проводке. Гистологические срезы толщиной 4–6 мкм окрашивали гематоксилин-эозином. Микрофотографии получали с помощью морфометрического комплекса на базе микроскопа Olympus CX-41.

Измерения объектов проводили путем загрузки полученных цифровых изображений в компьютерную программу АСКОН «Компас-3D 17.0» с калибровкой при помощи фотографий объект-микрометра в аналогичных режимах съемки. На светооптическом уровне определяли частоту встречаемости различных типов эпителиоцитов в пласте клеток и их цитокариометрические показатели (площадь клеток и их ядер, высота эпителиоцитов и ресничек).

Полученные данные обрабатывали с использованием лицензионной программы StatSoft Statistica v. 6.0. Применялись методы параметрической статистики, так как использование критерия Шапиро-Уилки позволило установить нормальное распределение показателей в выборке. Достоверность различий между данными экспериментальных и контрольных групп определяли с помощью критерия Стьюдента-Фишера с вероятностью ошибки  $p < 0,05$ .

**Результаты исследования.** Слизистая оболочка маточной трубы формирует продольные складки, которые уплощаются по направлению к

рогам матки (рисунок 1). Она представлена однослойным столбчатым эпителием и собственной пластинкой, переходящей в мышечную оболочку. Мышечная пластинка слизистой оболочки и подслизистая основа отсутствуют.

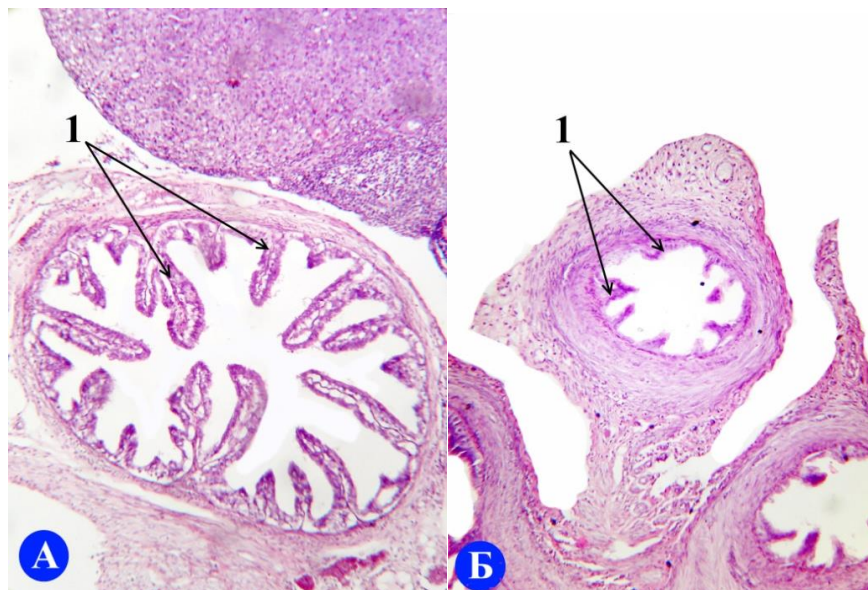


Рис.1. Фрагмент маточной трубы крысы контрольной группы (1 ПЭ).  
А – ампулярная часть, Б – маточная часть. 1 – складки слизистой оболочки.

Окраска: гематоксилин-эозин:

Приближение: Zoom 17,5. Объектив: PlanC N 10x/0.25 ∞/-/FN22

Среди эпителиоцитов эндосальпинкса отчетливо визуализируются три типа клеток: реснитчатые, секреторные (безреснитчатые) и базальные (рисунок 2).

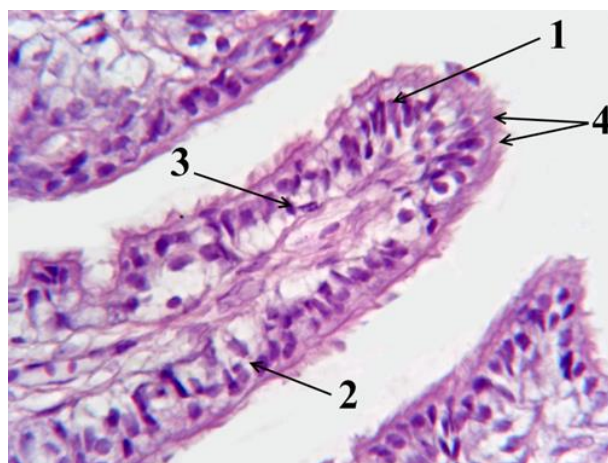


Рис.2. Фрагмент складки слизистой оболочки маточной трубы экспериментальной группы (3 ПЭ). 1 – реснитчатый эпителиоцит, 2 – секреторный эпителиоцит, 3 – базальный эпителиоцит,

4 – реснички. Окраска: гематоксилин-эозин.

Приближение: Zoom 17,5. Объектив: PlanC N 60x/0.80∞/0.17/FN22



Слизистая оболочка маточной трубы крыс при иммуносупрессии сохраняла типичные черты строения на светооптическом уровне. При подсчёте соотношения различных типов эпителиальных клеток были выявлены статистически значимые различия. Установлено снижение численности реснитчатых клеток на 12,6% и 11,4%, а также возрастание количества секреторных (на 8,6% и 9,3%) и базальных эпителиоцитов (на 1,9% и 1,4%) в ранние сроки наблюдения в сравнении с данными контрольной группы (1-й и 3-й ПЭ). Начиная с ПЭ 5-го эстрального цикла различия указанного параметра нивелировались к завершению наблюдения.

В стадии 1-го ПЭ после введения метотрексата высота реснитчатых клеток и длина ресничек по сравнению с контролем были снижены на 26,1% и 19,2% соответственно, а в стадии 3-го ПЭ на 20,7% и 17,5%, что отразилось на статистически значимом уменьшении площади клеток и возрастании ядерно-цитоплазматического отношения. Наряду со снижением высоты ресничных эпителиоцитов, в опытных группах зарегистрировано уменьшение средней высоты секреторных и базальных клеток в аналогичные сроки наблюдения.

Результаты исследования свидетельствуют, что иммуносупрессия оказывает выраженное угнетающее влияние на размерные характеристики всех популяций клеток однослойного столбчатого эпителия МТ. По-нашему мнению, к данным изменениям приводит как прямое воздействие метотрексата на внутриклеточную организацию эпителиоцитов, так и опосредованный эффект иммуносупрессии, приводящий к эндокринной дисфункции яичников.

В пользу прямого воздействия свидетельствуют данные полученные Ваграм М at all. (2005), которые обнаружили на ультраструктурном уровне деструктивные изменения в цитоплазме и ядрах клеток эпителия МТ, а также утрату ими ресничек при различных дозировках метотрексата [3]. А также исследования Yang XJ at all. (2009), которые установили нарушение экспрессии эстрогеновых рецепторов на поверхности эпителиоцитов эндосальпинкса в результате применения метотрексата [5].

В пользу второго механизма указывает увеличение в пласте клеток численности секреторных эпителиоцитов и снижение реснитчатых клеток. Каждая клеточная линия характеризуется независимой дифференцировкой, однако установлено, что при снижении концентрации  $17\beta$ -эстрадиола эпителиальные клетки начинают продуцировать цитокератины и ядерные рецепторы к эстрогенам и прогестерону, приобретая фенотип секреторных клеток [4].

**Заключение.** Иммуносупрессия, вызванная введением метотрексата оказывает выраженное воздействие на структуру эпителиальной выстилки маточных труб. Полученные результаты свидетельствуют о высокой реактивности изученных морфологических элементов и позволяют рассматривать введение метотрексата в дозировке 10 мг/м<sup>2</sup> как потенциальный фактор риска, нарушающий структуру эпителиальной выстилки органа. В то же время нивелирование изменений к концу

наблюдения свидетельствует о высокой адаптационной и репаративной способности эпителия МТ.

### **Литература**

1. Павлов А.В., Ермакова О.В., Кораблева Т.В., Фоканова О.А. Функциональная морфология эпителия маточных труб крыс при воздействии хронического низкоинтенсивного  $\gamma$ -излучения // Журнал анатомии и гистопатологии. – 2023. – №11(4). – С.27-32.
2. Савина, А.А., Землянова, Е.В., Фейгинова, С.И. Потери потенциальных рождений в г. Москве за счет женского и мужского бесплодия // Здоровье мегаполиса. – 2022. – №3(3). –С.39-45.
3. Bayram, M., Ozogul, C. Dursun, A et al. Light and electron microscope examination of the effects of methotrexate on the endosalpinx // European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology. – 2005. – №120(1). – pp.96-103.
4. Dickens, C.J, Comer, MT, Southgate, J. et al. Human Fallopian tubal epithelial cells in vitro: establishment of polarity and potential role of intracellular calcium and extracellular ATP in fluid secretion // Human reproduction. – 1996. – №11(1). – pp.212-217.
5. Yang XJ, Wang HC, Chen YP et al. Examination of the effects of methotrexate on histological and steroid receptor changes in the endosalpinx of the rat // European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology. – 2009. –№146(2). – pp.193-199.

С. А. Семеняго<sup>1</sup>, Е. Ф. Семеняго<sup>2</sup>

## ОСОБЕННОСТИ МАЛОЙ ПОДКОЖНОЙ ВЕНЫ ПРИ ОТСУТСТВИИ ОБРАЗОВАНИЯ САФЕНОПОПЛИТЕАЛЬНОГО СОУСТЬЯ

<sup>1</sup>УО «Гомельский государственный медицинский университет»,  
г. Гомель, Беларусь

<sup>2</sup>ГУ «Республиканский университет радиационной медицины и экологии  
человека», г. Гомель, Беларусь

*В исследовании представлены данные о частоте встречаемости отсутствия сафенопоплицеального соустья (34,6%) и связанными с этим особенностями вариантной анатомии малой подкожной вены.*

**Ключевые слова:** *Малая подкожная вена, краниальное продолжение малой подкожной вены, сафенопоплицеальное соустье.*

*S.A. Semeniaha, E.F. Semeniaha*

## FEATURES OF THE SMALL SAPHENOUS VEIN IN CASE OF THE ABSENCE OF THE SAPHENOPOPLITEAL JUNCTION

*The text of this research work presents data on the frequency of occurrence of the absence of a saphenopopliteal junction (34.6%) and related features of the variant anatomy of the small saphenous vein.*

**Keywords:** *Small saphenous vein, cranial extension of the small saphenous vein, saphenopopliteal junction.*

**Актуальность.** Современные методы ультразвуковой диагностики уже достаточно давно являются «золотым стандартом» в исследовании поверхностного венозного русла нижних конечностей, которое отличается высокой анатомической вариабельностью [1, 4]. С точки зрения анатома, данные методики обладают преимуществом перед исследованием секционного материала, а именно возможностью прижизненной оценки состояния поверхностной вены и её диаметра. Изучение вариантной венозной анатомии нижних конечностей особенно актуально в связи с широким распространением такой патологии, как варикозное расширение вен нижних конечностей. Имеются данные о влиянии вариантов образования сафенопоплицеального соустья (СПС) на гемодинамику поверхностного венозного русла [2]. Данный факт позволяет предположить о наличии особенностей диаметра малой подкожной вены (МПВ) в зависимости от наличия либо отсутствия СПС.

**Цель.** Изучение особенностей анатомии и диаметра МПВ при отсутствии СПС у пациентов, не страдающих хронической венозной патологией.

**Материалы и методы исследования.** Было обследовано 65 пациентов (130 конечностей) обоего пола (55,3% мужчин и 44,7% женщин) возрастом от 18 до 59 лет без признаков ХВН. Оценка анатомических особенностей и диаметра МПВ проводилась на аппарате экспертного класса Mindray с использованием линейного датчика по стандартному протоколу исследования вен нижних конечностей в положении пациента стоя как в продольной, так и в поперечной плоскости сканирования. Уровень измерения диаметра МПВ – в 3 см от подколенной складки. Отсутствие патологии со стороны вен определялось по следующим критериям: в В-режиме – наличие эхонегативного просвета, толщина стенок не более 2 мм с гладкой внутренней поверхностью без пристеночных наложений, положительная проба с компрессией датчиком; при доплерографии – отсутствие ретроградного кровотока в местах венозных клапанов. Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием программ MS Office Excel 2010 и Statistica 12.0. Для оценки нормальности распределения признака применялся тест Шапиро-Уилка. Так как распределение в группах было отличным от нормального, для описания данных применялись медианные значения, как мера центральной тенденции, и интерквартильный размах. При сравнении исследуемых групп применялся критерий Манна-Уитни. Результаты считались статистически значимыми при уровне значимости  $p < 0,05$ .

**Результаты и выводы.** У обследованных пациентов СПС отсутствовало в 34,6% случаев, что не противоречит данным других авторов [1]. При этом МПВ чаще всего (91,11%) продолжалась на бедро в качестве краниального продолжения (КрП), в некоторых случаях (12,2%) имея связь с подколенной веной в области подколенной ямки посредством тонкой анастомотической вены. Под анастомотической веной понимается венозный сосуд, меньший по диаметру, чем основной ствол МПВ и отходящий от последнего под прямым углом. На бедре ход КрП различен. Наблюдались варианты впадения в бедренную вену по типу мышечного перфоранта, впадения в большую подкожную вену с образованием межсафенной вены, продолжения венозного ствола вплоть до ягодичной складки, а также разделения на многочисленные мелкие терминальные ветви. Как правило, венозный ствол КрП на бедре на всём протяжении располагался в своём фасциальном ложе, сформированном поверхностной фасцией.

Другим анатомическим вариантом МПВ, который являлся наиболее редким, было впадение её ствола на голени в одну из икроножных вен (8,89%). Нами наблюдалось четыре таких случая, при этом данный вариант наблюдался только на одной конечности. Во всех случаях МПВ на границе верхней и средней трети голени отклонялась медиально и покидала своё фасциальное ложе, находясь в подкожной клетчатке. На уровне 4–5 см ниже подколенной складки МПВ прободала собственную фасцию и часть медиальной головки икроножной мышцы, впадая в ствол медиальной икроножной вены. Характер хода венозного ствола при этом был прямым,

без извитостей. Диаметр малой подкожной вены до прободения собственной фасции составлял в разных случаях от 2,2 до 3,0 мм, после прободения изменялся незначительно – от 1,9 до 2,8 мм.

При сравнении диаметра МПВ при различных анатомических типах в отсутствие СПС статистически значимых различий обнаружено не было ( $p>0,05$ ) (табл. 1).

Таблица 1.  
Значения диаметра МПВ в зависимости от анатомического типа  
(в скобках даны межквартильные интервалы).

Анатомический тип МПВ	Диаметр МПВ, мм
Прямой переход в КрП, наличие анастомотической вены (n=5)	2,4 (2,2–2,7)
Прямой переход в КрП, отсутствие анастомотической вены (n=36)	2,35 (1,95–2,95)
Впадение в икроножные вены (n=4)	2,6 (2,25–2,95)

Подводя итог, отметим, что в отсутствие СПС МПВ чаще всего (91,11%) продолжается на бедро в качестве КрП, при этом в 12,2% случаев имеет связь с подколенной веной в области подколенной ямки при помощи анастомотической вены. Если КрП не образуется, то МПВ впадает в медиальную икроножную вену, однако такие анатомические варианты достаточно редки (8,89%). Что касается взаимосвязи диаметра МПВ и её анатомического типа, здесь наше исследование особенностей не выявило ( $p>0,05$ ).

### Литература

1. Ультразвуковая диагностика сосудистых заболеваний / В. П. Куликов [и др.]; под ред. В. П. Куликова. – 1-е изд. – М. : ООО Фирма «СТРОМ», 2007. – 512 с.
2. Вариантная анатомия и подходы к устранению рефлюкса в бассейне малой подкожной вены / К. В. Мазайшвили [и др.] // Вестник СурГУ. Медицина. – 2016. – №3 (29). – С. 15–20.
3. Caggiati A. Nomenclature of the veins of the lower limb: extensions, refinements, and clinical application. An International Interdisciplinary Consensus Committee on Venous Anatomical Terminology (Italy, USA, Sweden, Austria) / A. Caggiati // Journal of Vascular Surgery. – 2005. – Vol.41. – P. 719–724.
4. Семеняго, С. А., Жданович, В. Н. Варианты топографии малой подкожной вены в области подколенной ямки / С. А. Семеняго, В. Н. Жданович // Проблемы здоровья и экологии. – 2020. – №1 (63). – С. 39 – 45.

*И.А. Сертаков, А.А. Филлин, В.И. Даниленко, Е.Д. Улитина,  
М.П. Бобровских, А.М. Бобровских, Е.А. Вербицкая, А.А. Горячева*

## **ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДИКИ РЕВЕРСИВНОГО НАСТАВНИЧЕСТВА В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ В АСПЕКТЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН**

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет  
им. Н.Н. Бурденко», г. Воронеж, Россия*

*В статье приводится оценка использования методики реверсивного наставничества в медицинском вузе в комплексе преподавания патологической анатомии.*

***Ключевые слова:** реверсивное наставничество, преподавание морфологии, электронные дистанционные обучающие системы.*

*I.A. Sertakov, A.A. Filin, V.I. Danilenko, E.D. Ulitina, M.P. Bobrovskikh,  
A.M. Bobrovskikh, E.A. Verbitskaya, A.A. Goryacheva*

## **APPLICATION OF THE METHODOLOGY OF REVERSE MENTORING IN HIGHER EDUCATION IN THE ASPECT OF TEACHING PATHOMORPHOLOGICAL DISCIPLINES**

*The article provides an assessment of the use of the reverse mentoring methodology in a medical university in the teaching of pathological anatomy.*

***Keywords:** reverse mentoring, morphology teaching, electronic distance learning systems.*

Реверсивное наставничество – такой вид технологий наставничества, при котором непосредственно в роли наставника предстает молодой преподаватель, а в роли наставляемого выступает опытный преподаватель, чаще всего старшей возрастной категории. Если в мировом масштабе наставничество как явление по своей исторической долготе исчисляется тысячелетиями, то отечественная институционализация наставничества набирала обороты к границам девятнадцатого-двадцатого столетий. Известный российский педагог К.Д.Ушинский (1823-1870) отмечал, что качество и скорость усвоения материала и навыков наставляемого зависит от профессионализма и педагогического мастерства самого наставника [1]. При этом, в дореволюционной России на государственном уровне регуляция процессов наставничества практически не осуществлялась.

Уже в советский период отечественной истории наставничество формируется в общественно-государственную институциональную форму. Молодому советскому государству, проходящему через пути индустриализации 1920-1930х гг., требовались квалифицированные кадры, осваивающие соответствующие навыки при помощи наставников на производстве. Таким образом, государство впервые поощряло развития

наставнического движения учреждением в 1934 году нагрудного знака «Наставник молодежи».

В настоящее время российское руководство уделяет, уже на протяжении последнего десятилетия, пристальное внимание развитию наставнического дела. 23 декабря 2013 года на заседании Государственного совета Российской Федерации Президентом РФ поставлена задача о возрождении института наставничества, на что должна быть направлена федеральная кадровая и образовательная политика. Президент РФ Владимир Владимирович Путин тогда заявил: ««Считаю необходимым подумать, как нам возродить институт наставничества. Многие из тех, кто сегодня успешно трудится на производстве, уже проходили эту школу, и сегодня нам нужны современные формы передачи опыта на предприятиях» [2].

Одной из форм наставничества является реверсивное наставничество. Впервые на взгляд широкой общественности идею об эффективности подобной модели выдвинул американский предприниматель Джек Уэлч, считая, что подобная форма наставничества, когда в роли наставляемого стоит старший коллега, а в роли наставника младший, отходит и разрушает типичную иерархию рабочих взаимоотношений, способствуя формированию не вертикальных, а горизонтальных связей внутри рабочего коллектива, что положительно сказывается на корпоративной среде [3], убирает барьеры между начинающими сотрудниками и лидерами [4].

В высшей медицинской школе образу наставничества уделяется особое внимание. Вся врачебная деятельность человека характеризуется передачей опыта и его усовершенствования учителя к ученику, будь то клиническая ординатура, последиplomное образование или практическая клиническая деятельность. При осуществлении преподавательской деятельности на кафедрах медицинского вуза фундаментального или клинического профиля, взаимодействие внутрикафедрального коллектива между собой занимает центральное положение. Ибо если кафедра функционирует как единый централизованный механизм, учебная и научно-исследовательская работа имеют совершенно иное качество, чем тогда, когда существуют определенные барьеры между старшим «титулованным» крылом коллектива и младшим.

В Воронежском государственном медицинском университете на кафедре патологической анатомии в структуре практических занятий определенная часть заданий для студентов периодически выдается в электронном дистанционном виде с использованием платформы – модульной объектно-ориентированной динамической обучающей среды Moodle.

В сети Интернет существует множество обучающего материала по использованию указанной платформы, более того, все сотрудники кафедры обязаны пройти в рамках последиplomного образования курс обучения по работе с соответствующими дистанционными обучающими электронными платформами. При этом необходимо понимать, что интерфейс подобной

платформы довольно непростой по своей сути, что способно наложить некоторые ограничения на постоянное пользование данной платформы возрастной категории профессорско-преподавательского состава.

Аналогичная ситуация наблюдалась в период 2020-2021 учебного года, с началом пандемии новой коронавирусной инфекции. Все лекционные и практические занятия осуществлялись дистанционно, с использованием электронной платформы Вебинар.

Несмотря на окончание ограничительных мероприятий, связанных с пандемией новой коронавирусной инфекции, элементы дистанционного обучения на кафедре патологической анатомии существуют и будут продолжать свое развитие, прежде всего в сфере дополнительной внеаудиторной работы, связанной с просмотром ряда гистологических микропрепаратов, описания и дополнительных изображений макропрепаратов, дополнительной учебной и научной литературы по соответствующим рубрикам курса общей или частной патологической анатомии.

Исходя из практических наблюдений, у молодого крыла кафедрального коллектива, пришедшего в преподавательскую деятельность из ординатуры, практического здравоохранения или иной специальности, имеются свои сложности, в первую очередь связанные с нехваткой педагогического опыта, а у старшего крыла кафедры, имеющего соответственный богатый педагогический, научно-исследовательский и, безусловно, практический опыт, возникают незначительные затруднения с использованием дистанционных информационно-образовательных технологий.

Применяемая практика реверсивного наставничества, когда молодой преподаватель взаимодействует со старшим в качестве наставника в рамках выработки профессиональных компетенций в области работы с дистанционными информационно-образовательными технологиями, оправдывает себя, помогая избавиться от дополнительных барьеров, связанных с возрастными и должностными различиями между наставником и наставляемым.

Подобное взаимодействие, как и указывал один из основателей феномена реверсивного наставничества Д. Уэлч, укрепляет горизонтальные связи в коллективе, позволяя старшим преподавателям оказаться для себя в новой роли наставляемого, что позволяет взглянуть на педагогический процесс под иным углом, с другой стороны.

Молодым преподавателям подобная методика взаимодействия со старшими коллегами также позволяет сформировать опыт грамотного и сбалансированного подхода к подаче материала и установить доверительные отношения в кафедральном коллективе, что позволит, как указывалось выше, функционировать кафедре, перефразируя слова генерального секретаря Центрального Комитета КПСС Константина Устиновича Черненко на Пленуме ЦК КПСС 13 июня 1983 года, как «хорошо слаженный оркестр, где каждый инструмент имеет свой голос,



ведет свою партию, а гармония достигается умелым дирижированием», что, в свою очередь, является стержнем организации всего учебного процесса [5].

### **Литература**

1. "Концепция развития наставничества в Российской Федерации" (одобрена Президиумом РАО 29.06.2023).
2. Материалы совместного заседания Государственного совета и Комиссии при президенте по мониторингу достижения целевых показателей социально-экономического развития России от 23 дек. 2013 года // ГосМенеджмент [Электронный ресурс]. — 2018. — № 8. — Режим доступа: <http://www.gosman.ru/politics?news=33753>. — Дата доступа: 12.02.2024.
4. Ziegler A. Mentoring: konzeptionelle grundlagen und wuirksamkeitsanalyse [Mentoring: Conceptual basics and effectiveness analysis]. In S. Heidrun (Ed.), Mentoring: Theoretische hintergründe, empirische befunde und praktische anwendungen (pp. 7–30).
5. Gubler Shandon Miles. Reverse Mentoring in the Classroom: A Qualitative Study. Degree: MS, 2019, Brigham Young University.
6. Черненко К. У. Народ и партия едины. Избранные речи и статьи // К. Черненко. — М.: Политиздат, 1984. — 496 с.

*А.В. Сидоров*

## **СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ ПО АНАТОМИИ И ЭМБРИОЛОГИИ В РАМКАХ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ БИОЛОГИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ УНИВЕРСИТЕТОВ**

*УО «Белорусский государственный университет»,  
г. Минск, Беларусь*

*Рассматриваются аспекты, связанные с составлением ситуационных задач в рамках самостоятельной работы студентов-биологов в ходе малого лабораторного практикума по курсам «Анатомия человека» и «Основы биологии развития». Приведены примеры таких заданий, кратко анализируются их преимущества по сравнению с другими формами обучения и контроля знаний.*

***Ключевые слова:** учебные пособия, практические задания, преподавание*

*A. V. Sidorov*

## **SITUATIONAL TASKS IN ANATOMY AND EMBRYOLOGY IN THE FRAMEWORK OF UNIVERSITY STUDENTS TRAINING WITHIN BIOLOGICAL SPECIALITIES**

*Some aspects related to the situational tasks' compilation in the framework of self-dependent study of students, specialized in biology, during a practical course on "Human Anatomy" and "Developmental Biology" are considered. Examples of such tasks are given, their advantages in comparison with other forms of training and knowledge control are briefly analyzed.*

***Keywords:** tutorials, practical tasks, teaching*

Морфологические дисциплины (анатомия, эмбриология, гистология) являются основополагающими в развитии представлений о строении любого живого организма. Без системных, глубоких знаний этих предметов совершенно невозможно формирование грамотного специалиста медико-биологического профиля. Требования, предъявляемые для успешного освоения этих университетских курсов, традиционно сводятся к формуле «знать, уметь, владеть», подразумевая под этим как овладение большим массивом новых данных, так и умение оперировать ими, сопоставляя «канонические» примеры с многочисленными индивидуальными особенностями того или иного объекта.

Изучение фактического материала представляет собой относительно простую задачу, особенно в свете практически полной доступности любого объёма и любой информации, открываемой современными информационными системами. Сложнее обстоит дело с применением теоретических сведений на деле, пусть даже в очень «ограниченных» условиях учебной студенческой практики. Одним из возможных решений

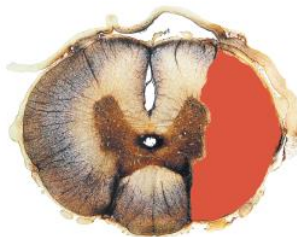
данной проблемы может стать широкое использование ситуационных задач, предлагаемых для рассмотрения в рамках лабораторного практикума.

Общие курсы «Анатомия человека» и «Основы биологии развития», предлагаемые для студентов биологических специальностей университетов, относительно невелики по объёму. Их аудиторная составляющая равна всего 58 (28 лекционных, 30 лабораторных) и 48 (28 лекционных, 20 лабораторных) часов, соответственно, и дополнительные 6 ч отводятся на проведение текущего контроля знаний (управляемая самостоятельная работа).

В рамках проведения малого практикума, преподавателями кафедры физиологии человека и животных БГУ широко используются авторские учебные пособия, разработанные с целью как контроля, так и получения знаний по предмету [1, 2]. Фактически, они представляют собой сборники тестов, задач и заданий для самостоятельной работы студентов в рамках оговоренных курсов.

#### Вопросы и задачи

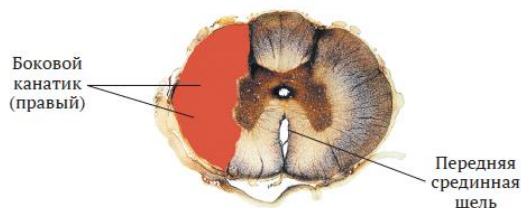
1. Как скажется на болевой чувствительности повреждение отмеченного красным цветом участка спинного мозга (вид сверху)? Дайте максимально точный ответ. На чём основаны ваши предположения?



А

#### Задачи

1. Первоначально требуется правильно расположить данный препарат. Ориентиром служит передняя срединная щель, «разрезающая» спинной мозг почти до половины. Таким образом, закрашенная область относится к правому боковому канатику белого вещества (участок между передней и задней боковыми бороздами одноимённой стороны).



185

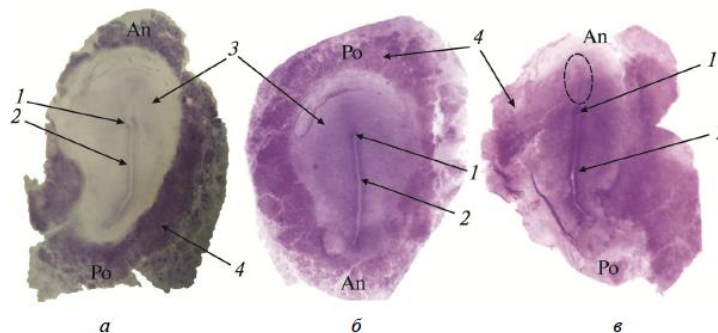
В составе бокового канатика проходят волокна восходящего латерального спинно-таламического пути, несущие импульсы болевой чувствительности в мозг. Этот путь полностью перекрещивающийся, т. е. все волокна от одной половины тела переходят на противоположную сторону (на уровне того же сегмента спинного мозга, к которому они и подходят), следуя далее к ядрам таламуса и нейронам коры. Это означает, что в случае повреждения, аналогичного указанному на рисунке, болевая чувствительность полностью пропадёт в участках тела, контролируемых сегментами спинного мозга ниже места повреждения на противоположной (левой, согласно условиям задачи) стороне.

Б

Рис. 1. Пример ситуационной задачи (А) и её решения (Б) из курса «Анатомия человека» по теме «Проводящие пути мозга» [1].

Одной из методических особенностей данных изданий, является существенное представительство ситуационных задач (текстовых, графических) с вариантом их решения, примеры которых представлены на рис. 1 и 2.

2. Назовите эмбриональную структуру, расположенную в пределах выделенной пунктиром области (рис. 8.7, в). Расположена ли она в одной плоскости со структурами 1 и 2? Для каких частей рисунка положение переднего (An) и заднего (Po) концов тела эмбриона отмечено неверно? Обоснуйте ваш ответ.



А

Рис. 8.7

146

8. Развитие птиц

### 8.2.3. Эмбриологические препараты

2. Объект в отмеченной пунктиром области на рис. 8.7, в – головной (хордальный) вырост, представляющий собой погружившийся через передний край гензеновского узелка материал хордомезодермы, а следовательно, расположенный ниже залегания гензеновского узелка (1) и первичной полоски (2).

Положение переднего (An) и заднего (Po) концов неверно показано на рис. 8.7, б – гензеновский узелок должен быть обращен в сторону будущей головы, а конец первичной полоски – в сторону будущего хвоста зародыша.

Б

Рис.2. Пример ситуационной задачи (А) и её решения (Б) из курса «Основы биологии развития» по теме «(Эмбриональное) Развитие птиц» [2].

В случае, если условия задачи требуют использование иллюстративного материала, это могут быть как собственные фотографии (как представленные выше), так и переработанные рисунки, взятые из открытых интернет-источников. Несложно видеть, что формулировка задачи, это просто модифицированный обычный вопрос программы, который в привычной форме мог бы звучать в следующем образом «Латеральный спинно-таламический путь, его клеточная организация и выполняемые функции» (рис. 1) или «Закладка мезодермы у птиц и млекопитающих» (рис. 2). Однако будучи изложенным в таком виде, ответ на него требует умения оперировать полученными знаниями, а не просто воспроизводить заученную информации, мотивирует (соревновательный элемент) и заинтересовывает (ответ на конкретный вопрос почти всегда предпочтительнее изложению общей информации) студента. Кроме того,

существенно снижаются риски, например в ходе аттестационных мероприятий (зачёт, экзамен), связанные с ненадлежащим использованием информационного пространства сети Интернет (поисковые системы, AI-приложения). Даже сама правильная формулировка поискового запроса требует определённого багажа знаний и представляет собой определённый шаг для решения таких задач, не говоря уже о том, что программы искусственного интеллекта (чат-боты) пока ещё совершенно не способны успешно с ними справиться. Более того, в ряде случаев, например при подготовке студентов магистратуры, можно намеренно предоставить им право обращения к информационным ресурсам для решения практических задач, например в области нейроморфологии [3].

Очевидно, что традиционные формы обучения и контроля знаний (работа с раздаточным материалом, микроскопическими препаратами, тестовые задания, устный опрос, рефераты и т.п.) должны и будут сохраняться при преподавании морфологических дисциплин. Однако именно ситуационные задачи, на наш взгляд, должны стать неотъемлемым, обязательным компонентом учебного процесса в ВУЗах биологического и медицинского профиля, способствуя повышению качества образования.

### **Литература**

1. Сидоров А.В., Руткевич С.А., Каравай Т.В., Карман Е.К., Полюхович Г.С. Анатомия человека. Практикум. / А.В. Сидоров [и др.]; под ред. А.В. Сидорова. – Минск: БГУ, 2022. – 191 с.
2. Сидоров А.В., Маслова Г.Т., Люзина К.М., Карман Е.К. Основы биологии развития: практикум / А.В. Сидоров и [др.]; под ред. А. В. Сидорова. – Минск: БГУ, 2016. – 239 с.
3. Сидоров А.В. Основы нейробиологии. Клетки и контакты нервной ткани. / А.В. Сидоров. – Минск: БГУ, 2019. – 139 с.

*Г.А. Спирина*

## **К ОЦЕНКЕ ВЛИЯНИЯ РАЗВИТИЯ ВЕН СЕРДЦА НА ВЕНОЗНЫЙ ОТТОК ОТ ПРОВОДЯЩЕЙ СИСТЕМЫ СЕРДЦА**

*ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет»,  
г. Екатеринбург, Россия*

*На 129 препаратах сердца плодов, новорожденных, детей, взрослых людей обоего пола разного возраста общепринятыми морфологическими методами изучена индивидуальная и возрастная изменчивость венозного оттока от предсердно-желудочкового отдела проводящей системы органа с учетом строения притоков венозного синуса и наименьших вен сердца. Установлено, что венозный отток от предсердно-желудочкового отдела ПСС происходит в трех направлениях: по наименьшим венам в правое предсердие, в среднюю и большую вены сердца. Проведен анализ влияния развития притоков венозного синуса и наименьших вен на отток от предсердно-желудочкового отдела ПСС. Отмечена вариабельность количества наименьших вен сердца, осуществляющих дренирование предсердно-желудочкового узла, одноименного пучка. Наличие вариантов вышеуказанных вен приводит к смещению зон оттока от предсердно-желудочкового узла и пучка. Выявлена тесная связь направления венозного оттока от ножек предсердно-желудочкового пучка с развитием средней и большой вен сердца. В пожилом и старческом возрасте преобладает отток в систему венозного синуса по вене, сопровождающей артерию предсердно-желудочкового узла.*

**Ключевые слова:** человек, сердце, вены, проводящая система

*G.A. Spirina*

## **ASSESSMENT OF THE INFLUENCE OF THE DEVELOPMENT OF CARDIAC VEINS ON VENOUS OUTFLOW FROM THE CONDUCTING SYSTEM OF THE HEART**

*The study concerned the individual and age-related variability of venous outflow from the atrioventricular portion of the heart conducting system with generally accepted morphological methods on 129 heart specimens from fetuses, newborns, children, and adults of different genders and ages. The structure was examined of the tributaries of the coronary heart sinus and of the smallest veins of the heart. It was established that venous outflow from the atrioventricular section of the conducting system occurs in three directions: through the smallest veins into the right atrium, into the middle and great veins of the heart. There was analysis of the influence of the development of tributaries of the coronary sinus and smallest veins on the outflow from the atrioventricular section of the conducting system. Variability was determined in the number of the smallest veins of the heart that drain the atrioventricular node, the bundle of the same name. The presence of variants of the above veins leads to a displacement of the outflow zones from the atrioventricular node and bundle. The author revealed the relationship between the direction of venous outflow from the legs of the atrioventricular bundle and the development of the middle and great veins of the heart. In elderly and senile age, outflow into the coronary sinus system through the vein accompanying the artery of the atrioventricular node predominates.*

**Keywords:** man, heart, veins, conducting system

**Актуальность.** Проводящая система сердца (ПСС) всегда привлекала внимание ученых. Однако исследования, посвященные путям венозного оттока от ПСС, единичны [2]. Вместе с тем, данные литературы свидетельствуют о значительной роли состояния венозного дренажа в патологии и физиологии ПСС [3]. Проводящая система сердца и сосуды, ее питающие и дренирующие, являются органически взаимосвязанными компонентами, которые необходимо рассматривать в совокупности со строением сердца и его кровоснабжением.

**Цель работы.** Изучить индивидуальную и возрастную изменчивость направлений венозного оттока от предсердно-желудочкового отдела ПСС в онтогенезе с учетом строения вен сердца в целом.

**Материал и методы исследования.** Пути венозного оттока от предсердно-желудочкового отдела ПСС изучены на 129 препаратах сердца плодов, детей, взрослых людей обоего пола разного возраста.

Соблюдалась определенная последовательность выполнения работы: 1 – забор материала с учетом паспортных и клинических данных; 2 – инъекция вен сердца рентгеноконтрастными или окрашенными массами с последующими рентгенографией, препарированием, просветлением, гистологическим исследованием, морфометрией диаметров вен сердца со статистической обработкой полученных данных.

**Результаты работы.** По полученным данным, изучение венозного оттока от предсердно-желудочкового отдела ПСС связано с исследованием дренажа перегородок сердца. При изучении венозного оттока от предсердно-желудочкового узла (ПЖУ) и одноименного пучка представляется возможным выделить несколько вариантов: 1 - отток крови от указанных образований осуществляется через наименьшие вены непосредственно в полость правого предсердия и через вену, сопровождающую артерию ПЖУ, в систему венечного синуса; 2 – отток крови от ПЖУ и одноименного пучка происходит по наименьшим венам в полость правого предсердия; 3 – преобладает отток крови через вену, сопровождающую артерию ПЖУ, в систему венечного синуса сердца.

Препараты сердца плодов, новорожденных, детей первых трех лет жизни составили 93,8% наблюдений. У плодов, новорожденных, детей раннего возраста большая и средняя вены сердца одинаковы по величине наружного диаметра или незначительно отличаются в 59,7% наблюдений. В 20,9% препаратов диаметр большой вены сердца преобладает по величине над таковой средней веной и меньше диаметра последней в 19, 4% наблюдений.

При одинаковом развитии этих вен венозный отток от предсердно-желудочкового пучка, заднего разветвления левой ножки осуществляется в среднюю вену, от анатомической бифуркации предсердно-желудочкового пучка, правой ножки – в большую вену сердца.

При слабом развитии большой вены с началом ее истоков в верхней половине передней межжелудочковой борозды отток направлен преимущественно в среднюю вену сердца.

При дренировании ПСС наименьшими венами отмечается одна, реже – две вены. Бассейн их дренирования в области внутренней поверхности правого предсердия варьирует в зависимости от количества наименьших вен.

При анализе путей венозного оттока от предсердно-желудочкового отдела ПСС у плодов и детей первых лет жизни венозный отток посредством наименьших вен выявлен в 62,5% наблюдений. Из этого числа наблюдений отток крови преимущественно через наименьшие вены осуществлялся в 37,5% случаев и через указанные вены и вену, сопровождающую артерию узла, в 25% наблюдений. Кровь оттекала в основном по вене, сопровождающей артерию ПЖУ, в 37,5% случаев. Диаметр отверстий наименьших вен у места впадения в полость правого предсердия равен у новорожденных 0,3 – 0,5мм, в раннем детстве – 0,35 – 1,0мм, у лиц пожилого возраста достигает 2,0 мм. Наименьшая вена сердца, дренирующая ПЖУ, открывается кпереди от отверстия венозного синуса или непосредственно в него, формируется из трех – пяти притоков.

В нескольких препаратах отмечен отток крови от ПЖУ по двум наименьшим венам. Одна из этих вен «S» – образной формы, располагается над ПЖУ параллельно его длинной оси. Вторая наименьшая вена направляется вертикально и кзади от ПЖУ, собирая кровь от дорсальной его поверхности.

Второй путь оттока от ПЖУ, одноименного пучка – по вене, сопровождающей артерию ПЖУ. Она впадает в среднюю или малую вену сердца (при наличии последней). Степень развития этой вены различна. Выявлена выраженная индивидуальная изменчивость количества, уровня формирования и места впадения вены, сопровождающей артерию ПЖУ, отношения ее к данной артерии, Уровень впадения вены, сопровождающей артерию ПЖУ, определяется развитием притоков венозного синуса [4].

В пожилом и старческом возрасте преобладает отток в систему венозного синуса по вене, сопровождающей артерию ПЖУ, что связано, по-видимому, с облитерацией отверстий наименьших вен, уменьшением их числа в области отверстия венозного синуса с возрастом, с одновременным увеличением его мелких притоков [1]. С уплотнением миокарда у пожилых людей количество отверстий наименьших вен уменьшается. Наоборот, у плодов и новорожденных количество наименьших вен велико, они хорошо развиты. Полученные данные соответствуют наличию двух основных вариантов развития притоков венозного синуса: 1 - с меньшим развитием наименьших вен сердца. Во втором варианте хорошо развиты наименьшие вены сердца при слабом развитии или отсутствии некоторых притоков венозного синуса (малая вена сердца).

#### **Выводы:**

1. В отличие от имеющихся в литературе сведений нами впервые проведен анализ влияния степени развития вен сердца на отток крови от проводящей системы.



2. Венозный отток от предсердно-желудочкового узла, одноименного пучка происходит непосредственно в полость правого предсердия по наименьшим венам и в систему венечного синуса по средней вене; от анатомической бифуркации предсердно-желудочкового пучка и его ножек - в систему венечного синуса по большой и средней венам сердца.

3. У плодов, новорожденных, детей раннего возраста отток от предсердно-желудочкового узла, одноименного пучка осуществляется в полость правого предсердия по наименьшим венам, в пожилом и старческом возрасте - в систему венечного синуса по вене, сопровождающей артерию предсердно-желудочкового узла.

4. Отмечена вариабельность количества наименьших вен сердца, дренирующих предсердно-желудочковый узел и одноименный пучок. Наличие вариантов этих вен приводит к смещению зон оттока от предсердно-желудочкового узла и одноименного пучка.

5. В пожилом и старческом возрасте преобладает отток в систему венечного синуса в связи с облитерацией отверстий наименьших вен.

6. Венозный отток от предсердно-желудочкового отдела ПСС тесно связан с развитием вен сердца в целом.

### **Литература**

1. Тарасов, Л.А. Дренажные системы сердца / Л.А. Тарасов // Барнаул: Алтайское книжное издательство. - 1973. - 228 с.
2. Eliska, O., Eliskova M. Venous circulation of the human cardiac conduction system // Brit. Heart J. - 1979. - Vol.42. - №5. - P.508 - 513.
3. Franklin, R.A. Aportaciones sobre el drenaje venoso del corcson con especial referencis al sistema excite - conductor // Arch. Inst. Cardiol. Mex. - 1975. - Vol.45. - №4. - P. 385 - 415.
4. Tschabitscher, M. Anatomy of coronary veins // Coronary sinus. Proc. I st Int. Symp. Myocard. Prof. via Coronary Sinus., Vienna, Febr. 27 - 29<sup>th</sup>, 1984. - Darmstadt e. a. 1984. - P. 8 - 25.

*И.П. Степанова, С.П. Степанов, А.С. Каргина*

## НЕКОТОРЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ ВНУТРИСТВОЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ НЕРВОВ ЧЕЛОВЕКА

*ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет»,  
г. Смоленск, Россия*

*Приводятся данные по основным закономерностям развития внутривольной структуры некоторых периферических нервов человека в пренатальном онтогенезе.*

**Ключевые слова:** *периферический нерв, эмбриогенез, стадии развития, человек*

*I.P. Stepanova, S.P. Stepanov, A.S. Kargina*

## SOME PATTERNS OF DEVELOPMENT OF THE INTRA-TRUNK STRUCTURE OF HUMAN PERIPHERAL NERVES

*The data on the main patterns of development of the intracranial structure of some human peripheral nerves in prenatal ontogenesis are presented.*

**Keywords:** *peripheral nerve, embryogenesis, developmental stages, human.*

**Актуальность.** Рядом исследователей (К. Балакишев, В.В. Воронин, Б.С. Дойников, Г.М. Иосифов, Д.Н. Лубоцкий, А.Н. Максименков, С.С. Михайлов, Н.И. Одноралов, Б.А. Фаворский, В.Н. Шевкуненко и многие другие) была показана сложность и вариабельность внутривольной структуры периферических нервов. Одновременно с этим были установлены основные типологические особенности внутривольного строения различных периферических нервов. Однако вопросы развития внутривольной структуры периферических нервов оставались почти неизученными, и это побудило нас заняться эмбриологическими исследованиями для выявления закономерностей антенатального развития внутривольного строения периферических нервов человека.

**Цель.** Изучение динамики развития внутривольного строения некоторых черепных и спинномозговых нервов человека у эмбрионов, плодов и новорождённых.

**Материалы и методы.** Были изучены некоторые периферические нервы и развитие их оболочек у эмбрионов, плодов и новорождённых человека из коллекции Смоленского государственного медицинского университета и Белорусского государственного медицинского университета от 5 мм теменно-копчиковой длины (ТКД) до новорождённых. Использовались следующие методы исследования: эмбриологический, гистологический, (окраска гематоксилин-эозином, импрегнация азотнокислым серебром по методу Бульшовского-Буке, окраска крезил-фиолетом по методу Ниссля), морфометрический, статистический.

**Результаты.** Проведённое изучение показало, что антенатальный онтогенез периферической нервной системы представляет собой сложный многофазный процесс взаимодействия нервных структур и мезенхимальных производных.

Определяющим в формировании внутриствольной структуры периферических нервов является внествольная и внутриствольная мезенхима, которая взаимодействует с ними и образует закладки невральных влагалищ (эпи-, пери-, эндоневрия) и расположенных в них внутриствольных кровеносных сосудов.

Наиболее рано у эмбрионов 9 мм ТКД происходит выделение клеточной закладки эпиневального влагалища и формирование незначительного количества внутриствольных клеток мезенхимы соединительнотканного остова нерва. Клеточная стадия закладки невральных влагалищ охватывает период развития у эмбрионов от 5 до 30 мм ТДК (21-80 день развития).

Очевидным является тот факт, что сложность внутриствольной структуры нервов определяется пучковым составом нерва, а оболочкой пучков является периневрий, который разделяет отдельные пучки, а так же может их объединять. Периневрий формируется на основе внутреннего соединительнотканного остова, образованного внутриствольными клетками мезенхимы. Последующие периоды его формирования обусловлены дифференцировкой клеток мезенхимы, придающих периневрию первоначально клеточный характер, затем клеточно-волокнистый, волокнисто-клеточный и волокнистый.

Фазы развития периневрия укладываются в основные стадии внутриствольной структуры периферических нервов: индифферентную (эмбрионы 5-45 мм ТДК), первично-пучковую (эмбрионы и плоды 50-110 мм ТДК) и пучковую (плоды от 120 мм ТДК до новорождённого).

Индифферентная стадия развития внутриствольной структуры периферических нервов имеет сходные черты строения как всех нервов, разница заключается в количестве мезенхимальных клеток, расположенных в толще и на поверхности нерва.

Количество внутриствольных клеток возрастает с увеличением площади поперечного сечения нерва. В этой стадии намечается одно-двухслойная клеточная закладка периневрия первичных пучков, а расположенные внутрипучковые клетки мезенхимы совместно с соединительнотканном остовом намечающихся первичных пучков составляют закладку периневрия и эндоневрия вторичных пучков, образование которых будет происходить на более поздних стадиях развития.

Первично-пучковая стадия развития внутриствольной структуры периферически нервов характеризуется эпиневрием, приобретающим волокнисто-клеточное строение. Одновременно с этим в многопучковых нервах происходит возрастание количества пучков за счёт вторичного деления у более старших эмбрионов немногочисленных первичных

пучков на более мелкие вторичные. Пучки становятся окружёнными периневрием, имеющим клеточно-волокнутое строение.

В промежуточной стадии развития внутриствольного строения периферических нервов наряду с формированием первичной пучковой структуры происходит и образование анастомозов периневральных влагалищ первичных пучков, в связи с чем в стволе того или другого периферического нерва происходит образование первичного внутриствольного сплетения.

Пучковая стадия развития внутриствольного строения периферических нервов характеризуется усложнением их пучковой структуры, возникшей в результате деления в составе стволов нервов первичных пучков на вторичные. В результате этого периневрий ранее выделившихся пучков имеет волокнуто-клеточное строение, а вторичных пучков, возникших в результате деления первичных, имеет клеточно-волокнутое строение.

В этой стадии в связи с выделением вторичных пучков при относительно сформированных периневральных влагалищах первичных пучков, возникает большее количество перекрестов и переходов нервных волокон между пучками, в связи с этим увеличивается количество анастомозов периневральных влагалищ и усложняются внутриствольные сплетения. Внутриствольные сплетения в этой стадии по архитектонике пучков приобретают характерный вид для того или другого нерва.

**Заключение.** Таким образом, внутриствольное строение периферических нервов в антенатальном онтогенезе для многопучковых нервов характеризуется значительной вариабельностью, выражающейся как в количестве, так и в размерах.

### Литература

1. Степанов, П.Ф. Развитие структуры периферических нервов человека: автореф. дис.... доктора мед. наук. – Воронеж. – 1964. – 38 с.
2. Степанова, И.П. Развитие и строение глазного яблока в норме и эксперименте: автореф. дис.... кандидата мед. наук. – Ярославль. – 1989. - 16 с.
3. Фалин, Л.И. Эмбриология человека. Атлас / Л.И. Фалин. – М: Медицина, 1976. – С. 542-54.
4. Gray's anatomy – 36<sup>th</sup> Edition. Edinburgh, London. Melbourne and New York. – 1980 – P.1578.

А.А. Суднеко<sup>1</sup>, О.Н. Купченко<sup>1</sup>, Д.Н. Дроздов<sup>2</sup>

## АНАЛИЗ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БРАХИОЦЕФАЛЬНЫХ СОСУДОВ

<sup>1</sup>УО «Гомельский государственный медицинский университет»

г. Гомель, Беларусь

<sup>2</sup>УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»

г. Гомель, Беларусь

В статье представлены данные ультразвукового исследования обследования брахиоцефальных артерий выборки мужчин и женщин разного возраста. Установлено, что с возрастом наблюдается увеличение диаметра артерий в среднем на 0,6 мм. У женщин после 60 лет, у мужчин – уже в возрасте 40 лет наблюдаются аномальные значения диаметра сонных артерий, более 7,0 мм, что оказывает влияние на скорость кровотока в этих сосудах.

**Ключевые слова:** брахиоцефальная артерия, гемодинамика, скорость кровотока

A.A. Sudneko, O.N. Kupchenko, D.N. Drozdov

## ANALYSIS OF MORPHOFUNCTIONAL INDICATORS OF BRACHIOCEPHALIC VESSELS

The article presents the data of ultrasound examination of the brachiocephalic arteries of a sample of men and women of different ages. It was found that with age, there is an increase in the diameter of the arteries by an average of 0.6 mm. In women after 60 years of age, in men already at the age of 40, abnormal values of the diameters of the carotid arteries, more than 7,0 mm, are observed, which affects the speed of blood flow in these vessels.

**Keywords:** brachyocephalic artery, hemodynamics, blood flow velocity

**Актуальность.** Цереброваскулярная патология составляет одну треть от всех заболеваний системы кровообращения, по смертности уступает только патологиям сердца и онкологическим заболеваниям. Доля ишемических инсультов, обусловленных разными факторами риска, в том числе патологией стенки брахиоцефальных сосудов, составляет 80%. Клиническая практика показывает, что анатомические особенности брахиоцефальных сосудов могут служить причиной нарушения мозгового кровообращения и проявляться в виде головной боли, слабости, онемении какой-либо части тела, головокружения; симптомы могут внезапно возникать и внезапно проходить.

В этой связи приобретают свою актуальность исследования индивидуальных особенностей морфологии брахиоцефальных артерий в разные периоды жизни [1].

Брахиоцефальные артерии включают в себя брахиоцефальный ствол (*truncus brachiocephalicus*), общую сонную артерию (*a. carotis communis*), позвоночную артерию (*a. vertebralis*), которые обеспечивают кровью

мягкие ткани головы и шеи.

Сонные и позвоночные артерии – это сосуды эластического типа с амортизирующим эффектом, которые проникают в полость черепа у основания мозга и формируют Виллизиев круг (*circulus arteriosus cerebri*). Позвоночные артерии обладают рядом изгибов, образуя демпферную систему [2]. Особенности морфологии сонных и позвоночных артерий могут оказывать влияние на формирование условий, препятствующих кровотоку и нарушению кровообращения мозга.

В этой связи актуальным представляется исследование морфологических (толщина стенки, диаметр сосуда) и функциональных характеристик (скорость кровотока) брахиоцефальных сосудов мужчин и женщин разных возрастных групп.

Для проведения подобных исследований наиболее объективным методом является использование УЗИ брахиоцефальных сосудов. Этот неинвазивный метод диагностики не имеет противопоказаний и позволяет обнаружить полный спектр морфологических аномалий кровеносных сосудов: изучить строение стенки сосуда, измерить его диаметр и оценить скорость кровотока [3].

**Цель работы:** оценить морфофункциональные показатели результатов ультразвукового исследования брахиоцефальных сосудов людей разного пола и возраста на примере выборочной совокупности г. Речицы.

**Материалы и методы исследования.** Данные исследования получены с помощью дуплексного ультразвукового аппарата системной диагностики SonoScape 20Exr производства *SONOSCAPE MEDICAL CORPORATION*. Измерения проводились согласно требованиям стандарта EN606601 – 1:1990+A1:1993+A2:1995 на основании руководства для комплекса УЗИ, интерпретирующего «Sonoscape».

Обследование проводилось на базе ООО «Ультрасонекс» г. Речица, Гомельская область; в обследовании участвовали 30 человек, от которых получено письменное информированное согласие, и соблюдены требования анонимности.

Проведение обследования сопровождалось записью протокола анамнеза и результатов измерения внешнего и внутреннего диаметра сосуда, скорости и типа кровотока, а также типа сосудистого поражения и степень выраженности изменений.

Статистическая обработка результатов обследования выполнена с помощью программы *Statistica 6.0*. Достоверность различий между группами проводили с помощью t-критерия Стьюдента. Достоверность результатов оценивали на уровне значимости 0,05; значения достоверной вероятности 0,05-0,10 рассматривали как тенденцию.

**Результаты.** В ходе диагностического обследования выборки из 30 человек, куда вошли мужчин и женщин в возрасте от 30 до 60 лет, были получены морфофункциональные показатели брахиоцефальных артерий. Установлен диаметр общих сонных, наружных сонных, внутренних сонных

и позвоночных артерий, а также определена скорость кровотока в этих сосудах.

Анализ полученных данных показывает, что с возрастом наблюдается увеличение диаметра артерий в среднем на 0,6 мм.

У женщин после 60 лет, у мужчин – уже в возрасте 40 лет наблюдаются аномальные значения диаметров сонных артерий ( $> 7,0$  мм), что является отклонением от нормального значения диаметра (норма для сонных артерий составляет 5,0-6,0 мм, для позвоночных артерий от 3,0 мм) [4].

Скорость кровотока в сосудах с увеличением их диаметра падает в среднем на 15-25%. Это оказывает влияние на насыщение мозга кислородом и, как следствие, может привести к гипоксии. В таблице 1 представлены средние значения перечисленных показателей у женщин разных возрастов.

Таблица 1  
Показатели брахиоцефальных артерий у женщин

Артерия	Диаметр (мм)		Скорость (см/сек)	
	Справа	Слева	Справа	Слева
Общая сонная	6,8±0,4 (0,7) *	6,5±0,3 (0,6)	75,1±5,9 (10,9)	77,6±5,5 (10,2)
Наружная сонная	4,2±0,2 (0,3)	4,0±0,2 (0,3)	78,1±7,3 (13,6)	82,4±4,9 (9,3)
Внутренняя сонная	5,2±0,3 (0,5)	4,9±0,2 (0,5)	65,9±3,3 (6,1)	69,6±3,0 (5,6)
Позвоночная	3,6±0,2 (0,3)	3,5±0,2 (0,4)	42,9±2,5 (4,7)	45,2±1,8 (3,3)

\* – Стандартное отклонение

Из таблицы 1 видно, что наименьший диаметр среди брахиоцефальных артерий у женщин имеют позвоночные артерии. У женщин разного возраста эти сосуды с правой и левой стороны не имеют достоверного различия ( $p > 0,05$ ).

Позвоночная артерия имеет самую низкую скорость кровотока, которая на 42% ниже скорости кровотока в общих сонных артериях.

Возрастная вариация диаметра и скорости кровотока в этом сосуде составляет не более 10%.

В таблице 2 представлены средние значения диаметра и скорости кровотока у мужчин разных возрастов.

Таблица 2  
Показатели брахиоцефальных артерий у мужчин

Артерия	Диаметр (мм)		Скорость (см/сек)	
	Справа	Слева	Справа	Слева
Общая сонная	7,4±0,2	7,2±0,2	77,8±1,2	81,5±2,5

	(0,8) *	(0,7)	(5,8)	(9,0)
Наружная сонная	4,4±0,3 (0,3)	4,2±0,3 (0,3)	84,2±1,1 (7,2)	87,2±1,5 (6,3)
Внутренняя сонная	5,9±0,2 (0,4)	5,5±0,1 (0,3)	70,3±1,3 (5,2)	76,4±1,2 (5,0)
Позвоночная	3,5±0,1 (0,6)	3,9±0,3 (0,5)	46,5±1,5 (2,1)	49,2±1,4 (2,3)

Из таблицы 2 видно, что наименьший диаметр, как и в группе женщин, характерен для позвоночных артерий. У мужчин разного возраста эти сосуды с правой и левой стороны имеют достоверное различие ( $p < 0,05$ ) – левой позвоночной артерии достоверно больше, чем правой. В результате чего скорость кровотока по этому сосуду слева больше, чем справа. Скорость кровотока в позвоночных артериях у мужчин на 40% ниже скорости кровотока в общих сонных артериях. Возрастная вариация диаметра и скорости кровотока в этом сосуде составляет не более 10%.

**Выводы.** Сравнительный анализ скорости кровотока в общих, наружных сонных и позвоночных артериях у мужчин и женщин не имеет достоверных различий ( $p > 0,05$ ). В то же время скорости кровотока во внутренних сонных артериях у мужчин и женщин имеют достоверные различия ( $p < 0,05$ ); скорость кровотока во внутренних сонных артериях у женщин в среднем на 9% ниже, чем у мужчин.

### Литература

1. Сокуренок, Г.Ю. Диагностика и хирургическое лечение патологической извитости сонных и позвоночных артерий / Г.Ю. Сокуренок, Д.В. Крыжановский // Вестник хирургии. – 2002. – №3. – С. 16–20.
2. Коваленко, В.И. Патологическая извитость магистральных артерий головы: диагностика и лечение / В.И. Коваленко, И.М. Калитко, И.В. Казанцева // Врач. – 2006. – №9. – С. 41-44.
3. Лелюк, В.Г. Методика ультразвукового исследования сосудистой системы: технология сканирования, нормативные показатели: метод. пособие / В. Г. Лелюк, С. Э. Лелюк. – Москва, 2002. – 40 с.
4. Маркелова, М.В. Морфометрические особенности магистральных артерий головы по данным дуплексного сканирования / М.В. Маркелова // Омский научный вестник. – 2008. – С. 57–61.



*Т.В. Татун<sup>1</sup>, А.Р. Леоненко<sup>1</sup>, Е.С. Михальчук<sup>1</sup>,  
Е.И. Янутик<sup>1</sup>, Д.Я. Хожиев<sup>2</sup>*

## **АНАТОМИЧЕСКИЕ И ЭМБРИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АНОМАЛЬНОГО РАСПОЛОЖЕНИЯ СЕЛЕЗЕНКИ (КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ)**

*<sup>1</sup>УО «Гродненский государственный медицинский университет»,  
г. Гродно, Беларусь*

*<sup>2</sup>УО «Термезский филиал Ташкентской медицинской академии»,  
г. Термез, Узбекистан*

*Представлен клинический случай аномального расположения селезенки, сочетающийся с множественными аномалиями органов брюшной полости (мальротацией тонкой и толстой кишки, дистопией левой почки, наличием добавочных артерий обеих почек и дисплазией левой доли печени). Показаны рентгенологические, морфометрические и анатомо-топографические характеристики селезенки и пространственное расположение соседних органов, рассмотрены потенциальные причины аномального расположения и ротации селезенки.*

***Ключевые слова:** селезенка, мальротация, компьютерная томография, мультипланарные реконструкции КТ-изображений.*

*T.V. Tatun, A.R. Leonenko, E.S. Mikhailchuk,  
E.I. Yanutsik, D.Y. Khojhiev*

## **ANATOMICAL AND EMBRYOLOGICAL ASPECTS OF ANOMALOUS LOCATION OF THE SPLEEN (CLINICAL CASE)**

*A clinical case of abnormal location of the spleen combined with multiple abnormalities of abdominal organs (malrotation of the small and large intestine, dystopia of the left kidney, presence of accessory arteries of both kidneys, and dysplasia of the left lobe of the liver) is presented. Radiological, morphometric and anatomo-topographic characteristics of the spleen and spatial location of the neighboring organs are shown, potential causes of abnormal location and rotation of the spleen are considered.*

***Keywords:** spleen, malrotation, computed tomography, multiplanar reconstructions of CT images.*

**Актуальность.** Патологическое положение селезенки может формироваться в результате дизэмбриогенеза, иметь приобретенный характер, который сопровождается аномальным анатомическим положением кровеносных сосудов, фиксирующих и удерживающих связок, а также сочетаться с дистопией и ротацией органов брюшной полости [1]. Дистопия селезенки является одной из наиболее редких клинических находок (0,5% случаев), характеризующихся аномальным расположением селезенки в брюшной полости, забрюшинном пространстве, в малом тазу [2]. Лучевые методы визуализации, компьютерная томография с контрастным усилением, магнитно-резонансная томография, цветное доплеровское ультразвуковое исследование позволяют диагностировать

аномальное анатомическое положением селезенки, изучить анатомию связок, фиксирующих селезенку в брюшной полости, определить жизнеспособность паренхимы селезенки, а также отобразить анатомический ход артериальных и венозных сосудов селезенки.

Одной из причин аномального расположения селезенки, является врожденная аномалия поддерживающих связок, отсутствие или их недоразвитие, а также приобретенная слабость связок, вызванная различными состояниями. Аномальные связки могут сформировать длинную сосудистую ножку, содержащую сосуды селезенки, что может спровоцировать перекрут селезенки, вызвав инфаркт ее паренхимы [3]. В нашей работе мы подробно рассмотрим анатомию и эмбриологию фиксирующего аппарата селезенки, опишем ее анатомо-топографические характеристики и пространственное расположение соседних органов, рассмотрим потенциальные причины аномального расположения и ротации селезенки.

**Цель исследования:** изучить и проанализировать клинический случай аномального расположения селезенки и ее анатомо-топографические особенности, анатомические и эмбриологические причины аномального расположения селезенки.

**Материалы исследования:** история болезни (мужчина 40 лет), которому была произведена мультиспиральная компьютерная томография органов брюшной полости с внутривенным контрастированием в артериальную, венозную и экскреторную фазу в 2023 года в УЗ «Гродненская университетская клиника» по поводу длительных хронических болей в брюшной полости.

**Результаты исследования:** нами был проанализирован клинический случай врожденной аномалии расположения селезенки, сочетающийся с множественными аномалиями органов брюшной полости (мальротацией тонкой и толстой кишки, дистопией левой почки, наличием добавочных артерий обеих почек и дисплазией левой доли печени).

Анатомо-топографическое описание расположения селезенки выглядело следующим образом: верхний полюс селезенки начинался на уровне нижней трети тела 12 грудного позвонка, располагался прямолинейно слева от позвоночного столба на уровне верхнего края пятого поясничного позвонка.

Для определения расчета объема селезенки и индекса на КТ срезах были определены следующие размеры: кранио-каудальный размер составил 165 мм и определялся в аксиальной проекции между первыми и последними кт-срезами органа, наибольший диаметр по длинной оси в аксиальной проекции составил 75 мм и наибольший перпендикулярный размер был 39мм, селезеночный индекс 468 и объем 301,4 см<sup>3</sup> были в пределах нормы.

Кровоснабжение селезенки осуществлялось из селезеночной артерии, которая на уровне верхнего края первого поясничного позвонка отходила от

чревного ствола и на уровне нижнего края второго поясничного позвонка у ворот делилась на три ветви.

Пространственное расположение органов брюшной полости выглядело следующим образом: левая почка располагалась продольно кзади от селезенки на уровне от первого до третьего поясничного позвонков, располагалась почти горизонтально, верхний полюс был повернут медиально, нижний – латерально, ворота были ротированы кпереди и находились на уровне нижней трети тела второго поясничного позвонка, желудок располагался продольно и кпереди от селезенки, печень находилась в правой поддиафрагмальной области, смещена вправо и каудально вдоль купола диафрагмы, уменьшена левая доля печени (до 36 мм толщиной), толщина правой доли 89 мм, паренхима без явного наличия дополнительных образований, внутри- и внепеченочные желчные протоки не расширены, воротная вена незначительно расширена до 14 мм, селезеночная до 8 мм.

Поджелудочная железа, расположена типично: головка - 30 мм, тело - 15 мм, хвост - 20 мм, правильного положения и формы, структура дольчатая, контуры четкие, паренхима обычного характера контрастирования, панкреатический проток без признаков обструкции, не расширен.

Отмечается аномальный ход двенадцатиперстной кишки: луковица, нисходящий отдел, правые отделы горизонтальной части расположены типично, далее горизонтальная часть отклонена резко вправо, а также косо книзу в правую боковую область, сосуды брыжейки также отклонены косо вправо спиралевидно закручены по часовой стрелке.

Отмечается аномальный ход видимых отделов толстой кишки: слепая кишка расположена в правой подвздошной области, восходящий отдел укорочен, печеночный поперечно-ободочная кишка значительно удлинена, с выраженным извитым ходом, расположена позади брыжейки тонкого кишечника, селезеночный изгиб расположен кзади от нижнего полюса дистопированной селезенки (в левой подвздошной области), нисходящий отдел так же значительно укорочен, стенки поперечно-ободочной кишки неравномерно утолщены до 9 мм практически на всем протяжении.

**Заключение.** В результате исследования выявлено нетипичное расположение селезенки, сочетающееся с мальротацией тонкой и толстой кишки. Причиной выявленной патологии (по нашему мнению) является нарушение закладки селезенки еще во время эмбрионального развития.

Образование селезенки происходит в начале 2-го месяца эмбриогенеза, как сгущение клеток мезенхимы в дорсальной брыжейке желудка [4], а далее рост и обособление селезенки происходит в тесной взаимосвязи с другими рядом расположенными органами брюшной полости, о чем свидетельствует фиксация селезенки желудочно-селезеночной и селезеночно-почечной связками.

Таким образом, становится понятным нетипичное расположение левой почки (дистопия) и желудка, который располагался впереди селезенки и занимал срединное положение в брюшной полости.

## **Литература**

1. Belic O., Morphology of the spleen and its ligamentous apparatus / O. Belic // J. Curierul medical. – 2015. – Vol. 58. – P. 37–47.
2. Soleimani, M. Surgical treatment of patients with wandering spleen: report of six cases with a review of the literature / M. Soleimani // J. Surg. Today. – 2007. – No 3. – P. 261-269.
3. Varga I, Anatomic variations of the spleen: current state of terminology, classification, and embryological background / I. Varga J. Babala // J. Surgical and Radiologic Anatomy. – 2018. – Vol. 40. – P. 21–29.
4. Петренко, В.М. Селезенка в эмбриогенезе человека // Международный журнал экспериментального образования. – 2016. – №9-1. – С.76-77.

О. Ю. Тейкина

## ЭПОХАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ОСТЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ МАЛОБЕРЦОВЫХ КОСТЕЙ ЧЕЛОВЕКА ИЗ НЕКРОПОЛЯ ДРЕВНЕГО СМОЛЕНСКА

ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет»,  
г. Смоленск, Россия

*Изучались варианты остеометрических признаков 282 малоберцовых костей скелетов людей из некрополя XII – XVIII вв. Смоленска. В исследовании применён системный подход, остеометрический метод, метод вариационной описательной статистики. Цель исследования заключалась в определении закономерностей поведения во времени систем значений остеометрических признаков малоберцовых костей человека из древнего некрополя.*

**Ключевые слова:** остеометрический признак, малоберцовая кость, система, эпохальная стабильность

O. Y. Teykina

## THE EPOCHAL CHANGES OF OSTEOMETRIC SIGNS OF HUMAN FIBULAS FROM THE ANCIENT SMOLENSK NECROPOLIS

*Variants of osteometric features of 282 fibulae of human skeletons from the necropolis of the XII-XVIII cc. were studied. Smolensk. The system approach, osteometric method, method of variation descriptive statistics were applied in the study. The aim of the study was to determine the regularities of behavior in time of the systems of values of osteometric signs of human fibula bones from the ancient necropolis.*

**Keywords:** osteometric trait, fibula, system, epochal stability

**Актуальность.** Археологический остеологический материал XII – XVIII веков, находящийся на исследовании в Лаборатории остеологического мониторинга археологических раскопок кафедры анатомии человека Смоленского государственного медицинского университета и оформленный в коллекцию малоберцовых костей человека, несомненно, несет в себе значительный объем информации для различных областей исследования. Изначально, после окончания охранных раскопок некрополя древнего Смоленска в 2008 – 2009 гг. отрядом Отдела раскопок ИА РАН, все кости, в том числе и малоберцовые из массового материала, были разрознены и перемешаны при передаче на исследование Отделом археологии Смоленского государственного музея-заповедника, что стало препятствием к сортировке полных скелетов людей. Исходя из этого, такой материал был изучен на системной основе в аспекте устойчивости значений остеометрических признаков во времени.

**Цель исследования:** определить закономерности поведения во времени систем значений остеометрических признаков малоберцовых костей человека из некрополя древнего Смоленска.

**Материалы и методы.** Исследование осуществлялось с разрешения Этического комитета Смоленской государственной медицинской академии (СГМА) (заключение от 15 ноября 2011 г. секции «Экспериментальные и общетеоретические работы»). Организация позднее была переименована.

Работа проводилась на 282 разрозненных человеческих малоберцовых костях (149 правых и 133 левых) из некрополя XII – XVIII вв. в виде упорядоченной коллекции.

В исследовании применялись следующие методы: системный подход, остеометрический метод и метод вариационной описательной статистики.

Системный подход в исследовании заключался в том, что разрозненные малоберцовые кости разных веков нами представлены сложной статической морфологической системой. Исследователь в данном случае является частью системы, организатором информационного взаимодействия внутри неё. При этом коллекция малоберцовых костей рассматривается как идеальная модель, почти без различных воздействий. Принимается допущение об устойчивости подсистем каждого из исследованных остеометрических признаков малоберцовых костей [2, 4].

Остеометрический метод заключался в измерении каждой из 282 малоберцовых костей коллекции в соответствии с указаниями руководства по остеометрии посткраниального скелета человека с сохранением индексации и названия измеряемого признака (с поправкой на современную анатомическую номенклатуру).

Малоберцовые кости измерены по следующим признакам:

1. Наибольшая длина;
2. Ширина верхнего эпифиза;
3. Наибольшая ширина середины диафиза;
4. Ширина нижнего эпифиза;
5. Наименьшая ширина середины диафиза;
6. Округлость середины диафиза;
7. Наименьшая округлость диафиза;
8. Угол торсиона;
9. Указатель поперечного сечения диафиза;
10. Указатель прочности [1].

Метод вариационной описательной статистики изначально предполагал ранжирование совокупностей значений остеометрических признаков по возрастанию; вычисление размаха совокупностей  $R$ ; подсчет размеров совокупностей  $n$ ; построение вариационных рядов совокупностей вариант значений признаков; подсчет количеств вариант в каждом классе каждой совокупности  $p$ ; вычисление суммы количества вариант, соответствующее размеру каждой совокупности.

Строились гистограммы распределения вариант значений признаков на основе полученных границ классов и частот интервальных вариационных рядов для левых и правых малоберцовых костей, по которым предварительно прослеживался вид распределения.

Далее для каждой совокупности вариант значений признака вычислялись классовые средние  $\bar{x}$ , выбиралась условная средняя  $A$ ; отклонения каждого классового среднего от условной средней  $A$ , деленное на величину классового интервала  $h$ , – значение  $a$ ; произведений  $pa$ ,  $pa^2$ ,  $pa^3$ ,  $pa^3$ ,  $pa^4$  и суммы значений их столбцов; условный момент первой степени  $b_1$  (дисперсии); средняя арифметическая  $M$  каждого вариационного ряда; медиан  $Me$ ; условный момент второй степени  $b_2$ ; среднее квадратическое отклонение совокупности  $\sigma$ ; коэффициент вариации  $C_v$  совокупности; условный момент третьей степени  $b_3$ ; условный момент четвертой степени  $b_4$ ; коэффициент асимметрии  $As$  и коэффициент эксцесса  $Ex$ ; значение моды  $Mo$ ; сравнивались результаты вычислений по признакам из совокупностей левых и правых исследованных костей. Расчеты проводились в программе Microsoft Office Excel 2007 и 2010. Результаты статистической обработки данных заносились в таблицы текстового редактора Word.

Далее результаты распределений по каждому остеометрическому признаку сравнивались с теоретическим распределением с принятием или отвержением нулевой гипотезы. За эпохальную устойчивость признака принималось нормальное распределение вариационного ряда значений остеометрического признака [3, 5].

**Результаты** исследования разрозненных малоберцовых костей показали следующие общие закономерности.

1. Значения признаков («Наибольшая длина», «Ширина нижнего эпифиза», «Наибольшая ширина середины диафиза», «Наименьшая ширина середины диафиза», «Окружность середины диафиза», «Указатель поперечного сечения диафиза») эпохально устойчивы для малоберцовых костей обеих сторон.

2. Значения признаков («Ширина верхнего эпифиза», «Наименьшая окружность диафиза», «Угол торсиона» и «Указатель прочности») эпохально устойчивы только для левых малоберцовых костей.

3. Эпохально устойчивых только правосторонних остеометрических признаков малоберцовых костей не выявлено.

**Вывод.** В искусственно созданной остеологической системе 282 малоберцовых костей (149 правых и 133 левых), специально упрощенной для дедуктивного исследования, для значений признаков выявлена билатеральная и левосторонняя эпохальная устойчивость их проявления.

### Литература

1. Алексеев, В. П. Остеометрия. Методика антропометрических исследований / В. П. Алексеев. – М. : Издательство «Наука», 1966. – 251 с.
2. Блауберг, И.В. Системный подход / И. В. Блауберг, В. Н. Садовский, Э. Г. Юдин. - Знание, 1969. - 48 с.
3. Лакин Г.Ф. Биометрия. / Г. Ф. Лакин : издание второе, переработанное и дополненное. – М. : Высшая школа. – 1973. – 343 с.

4. Меренков, В.Г. Остеологический мониторинг археологических исследований. Опыт проведения на территории г. Смоленска / В.Г. Меренков. – Germany : Lap Lambert Academic publishing, 2011. – 235 с.
5. Платонов, И.А. Основы медико-биологической статистики: Часть I. Оценка параметров распределения ряда / И. А. Платонов. – Смоленск, 1997. – 84 с.



*И.Б. Терещенко, Д.И. Хоменко*

## МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДТИПЫ КИСТ ВУЛЬВОВАГИНАЛЬНОЙ ЗОНЫ В РУТИННОЙ ПРАКТИКЕ ВРАЧА-ПАТОЛОГОАНАТОМА

*УЗ «Минское городское клиническое патологоанатомическое бюро»,  
г. Минск Беларусь*

*Целью статьи является рассмотрение морфологических особенностей реально наблюдаемых в рутинной практике врачей-патологоанатомов г. Минска подтипов кист вульвовагинальной зоны, частоты их встречаемости, проблем их диагностики на примере 40 пациенток в возрасте от 21 года до 72 лет.*

**Ключевые слова:** *вульва, влагалище, вульвовагинальные кисты, истинные кисты, псевдокисты.*

*I.B. Tsiareshchanka, D.I. Khamenka*

## MORPHOLOGICAL SUBTYPES OF VULVOVAGINAL CYSTS IN THE ROUTINE PRACTICE OF PATHOLOGIST

*The aim of the article is to consider the morphological features of the subtypes of vulvovaginal cysts actually observed in the routine practice of pathologists in Minsk, their frequency of occurrence, problems of their diagnosis based on the example of 40 patients aged from 21 to 72 years.*

**Keywords:** *vulva, vagina, vulvovaginal cysts, true cysts, pseudocysts.*

**Актуальность.** Различные нозологические единицы, воспринимаемые клинически как кисты вульвовагинальной зоны, зачастую имеют, несмотря на их разное происхождение, похожую эпителиальную выстилку: в частности, многослойный плоский эпителий может выстилать как кисты протока бартолиновой железы, так и эпидермальные кисты, а также кисты желез Скина; однослойный призматический эпителий с различными вариациями встречается в мезонефральных и муцинозных кистах, мезотелиальных псевдокистах, цилиарных кистах преддверия влагалища и многих других. Знание нормального анатомического и гистологического строения вульвовагинальной зоны позволяет акушерам-гинекологам поставить верный предварительный диагноз, а патологоанатомам — определить чёткий морфологический подтип, не злоупотребляя описательными заключениями. Кроме того, определение гистологического подтипа отдельных кист позволяет своевременно предпринимать меры, направленные на улучшение качества жизни пациенток.

**Цель.** Данная работа ставит своей целью проанализировать реальную частоту встречаемости различных образований, клинически определяемых как кисты вульвовагинальной зоны, в практике врача-патологоанатома и

сопоставить полученные результаты с данными профильной мировой литературы.

**Материалы и методы.** В работе были исследованы биоптаты иссечённых образований, клинически интерпретированных как кисты вульвовагинальной зоны, взятые от 40 пациенток в возрасте от 21 года до 72 лет, встречавшиеся в рутинной практике врачей-патологоанатомов УЗ «Городское клиническое патологоанатомическое бюро» г. Минска в период 2022—2024 гг. Средний возраст пациенток составил 40 лет. Биоматериал был взят врачами — акушерами-гинекологами — в кабинетах патологии шейки матки городских поликлиник, гинекологических отделениях стационаров, медицинских центров с применением различных оперативных техник и методов. Биоптаты были обработаны согласно общепринятой методике и окрашены гематоксилином и эозином. В 2 случаях применялись иммуногистохимические методы окрашивания микропрепаратов. При патогистологической оценке микропрепаратов исследовались следующие параметры: общая гистоархитектоника кист, характер эпителиальной выстилки и клеточный состав перифокального воспалительного инфильтрата (при их наличии).

**Результаты.** В ходе проведения патогистологических исследований удалось установить, что 20 образований (50 % от общего числа) были представлены истинными кистами, 1 образование (2,5 %) — злокачественной опухолью (плоскоклеточным раком), 4 образования (10 %) — доброкачественными опухолями, имеющими кистозную структуру, 3 образования (7,5 %) — кистозноподобными выпячиваниями брюшины (кистами канала Нука); принадлежность ещё 12 кист (30 %) к определённому морфологическому подтипу установить не удалось вследствие искусственных изменений, скудности биоматериала, перифокальной воспалительной инфильтрации, а также недостаточности клинических данных, что привело лишь к описательному патологоанатомическому заключению. Среди истинных кист преобладали кисты из желез Скина (10 случаев, отмечавшихся во всех возрастных группах). Кроме того, были диагностированы 5 эпидермальных кист, 4 кисты бартолиновых желез и 1 муцинозная киста. Среди доброкачественных опухолей доминировали папиллярные гидраденомы (3 случая, отмечавшихся в перименопаузальном и постменопаузальном периодах); также был отмечен 1 случай ангиомиофибробластомы — редкой доброкачественной мезенхимальной опухоли, характерной для женщин молодого и среднего возраста (возраст пациентки — 22 года).

**Выводы.** Многообразие морфологических подтипов образований, клинически интерпретированных как кисты вульвовагинальной зоны, в целом соотносится со статистическими данными, приводимыми в профильной литературе. Тем не менее, 30 % кистозных образований вульвовагинальной зоны так и не были однозначно интерпретированы как принадлежащие к конкретному морфологическому подтипу. Повышение осведомлённости как клинических врачей, так и патологоанатомов об

анатомических и морфологических особенностях этих образований способствовало бы повышению качества клинико-морфологической диагностики и, как следствие, качества жизни пациенток.

### **Литература**

1. Нейштадт, Э.Л. Опухоли вульвы и влагалища / Э.Л. Нейштадт, И.Н. Ожиганова. — СПб: Фолиант, 2019. — 316 с.
2. Дерматопатология: пер. с нем. / В. Кемпф, М. Ханчке, Х. Кутцнер, В. Бургдорф. — М: Мед. лит., 2015. — 304 с.
3. Головин, Д. И. Ошибки и трудности гистологической диагностики опухолей. Об обработке онкологического материала / Д. И. Головин. — Л.: Медицина, 1982. — С. 11-19.
5. Wilkinson E., Massoll N. Cysts / In: Blaustein's Pathology of the Female Genital Tract / Ed. R. Kurman. — Springer, 2011. — P. 35-38.

*В.Е.Тимофеев, Е.П. Крошкина, К.А. Митрохин, В.А.Лисаков*

## СОЗДАНИЕ ДЕМОНСТРАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ОКОЛОГЛОТОЧНОГО И ЗАГЛОТОЧНОГО КЛЕТЧАТОЧНЫХ ПРОСТРАНСТВ КАК МЕТОД ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ

*ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова», г. Рязань, Россия*

*В данной статье представлена методика дополнительного углубленного изучения топографической анатомии головы путем создания студентами наглядной модели окологлоточного и заглоточного клетчаточных пространств. Такая работа над моделью помогает студентам лучше и легче освоить конкретную тему дисциплины, понять и визуализировать пространственное расположение различных анатомических образований конкретной, выбранной для муляжа, области.*

**Ключевые слова:** *окологлоточное и заглоточное клетчаточные пространства, демонстрационная модель.*

*V.E. Timofeev, E.P. Kroshkina, K.A. Mitrokhin, V.A. Isakov*

## CREATION OF A DEMONSTRATION MODEL OF THE NEAR- PHARYNGEAL AND POST-PHARYNGEAL CELLULAR SPACES AS A METHOD OF ADDITIONAL STUDY OF THE TOPIC

*This article presents a technique for additional in-depth study of the topographic anatomy of the head by creating a visual model of the near-pharyngeal and posterior cellular spaces by students. Such work on the model helps students to better and more easily master a specific topic of the discipline, to understand and visualize the spatial location of various anatomical formations of a specific area selected for the dummy.*

**Keywords:** *near-pharyngeal and post-pharyngeal cellular space, demonstration model.*

**Введение.** При изучении дисциплины «топографическая анатомия и оперативная хирургия» одна из тем инспирирует затруднения в ее восприятии и визуализации, поскольку требует трехмерного представления [3]. Объективно: не все студенты с первого раза могут представить в своем сознании трехмерную картинку на основе просмотренных плакатов или рисунков. Этой темой являются клетчаточные пространства головы. Различная научная и многочисленная учебная литература, стандартные демонстрационные плакаты и информация в интернете не способны полноценно решить данную проблему, так как все рисунки представлены в двухмерном простарстве. Работа на кафедре с влажными препаратами может дать должный уровень визуализации, но имеет и ряд существенных недостатков, таких как значительная трудоёмкость процесса препарирования и консервирования, а также недолговечность материала

при его интенсивном использовании на занятиях [3]. Конечно существуют, а также широко используются в учебном процессе различные компьютерные программы, которые удобны в использовании и дают возможность представить анатомические образования и области человеческого тела в трёхмерном пространстве, что, казалось, должно было разрешить все сложности [1]. Однако, и тут имеется один существенный недостаток: объемное изображение представляется на рассмотрение на двухмерном экране не отличаясь, по существу, от изображения на условном плакате, что не снимает проблему восприятия топографических образований у многих студентов. Всё это негативно сказывается на процессе обучения и подготовке будущих врачей. Таким образом, создание студентами демонстрационных моделей может стать дополнительной основой для усвоения ими теоретического материала и одним из методов повышения эффективности преподавания [5].

**Цель:** создание совместно со студентами наглядной модели окологлоточного и заглоточного клетчаточных пространств головы для использования в учебном процессе в качестве дополнительного демонстрационного материала, а также улучшение качества знаний студентов.

**Материалы и методы.** Модель окологлоточного и заглоточного клетчаточных пространств головы были созданы студентами под руководством преподавателей на занятиях в кружке анатомического муляжирования, в то время, когда на основных занятиях изучалась соответствующая тема. Созданию модели предшествовала теоретическая подготовка студентов по выбранной теме модели (муляжа). Были изучены соответствующие клетчаточные пространства в учебной литературе и имеющихся на кафедре влажных препаратах.

Основой же самой модели стали общедоступные материалы: гипсовые бинты, отвердевающая паста для моделирования, пластиковые бутылки разных размеров и стаканчики, тонкая гибкая металлическая проволока, строительный скотч, провода различных диаметров в разноцветной оплетке, акриловые краски, лак для волос.

Каркасом моделей послужили разрезанные и склеенные между собой строительным скотчем пластиковые бутылки и стаканчики, которые в последствии покрывались необходимым количеством слоев гипсовых бинтов. Позвонки, зубы, мышцы были вылеплены из отвердевающей пасты для моделирования. Основные сосудисто-нервные образования создавались из проводов разного диаметра и различных, соответствующих, цветов (артерии красного, вены синего, нервы желтого) и гипсовых бинтов. Модель была увеличена в масштабе в два раза для удобства работы с ней и лучшей демонстративности при использовании в учебном процессе.

**Результаты и обсуждение.** В процессе работы над данным проектом было принято решение создать модель, представляющую собой область шеи и нижней челюсти, а плоскость сечения расположить горизонтально на уровне углов ротовой полости. Таким образом, при взгляде сверху был виден язык и часть ротовой полости по бокам и снизу от него и плоскость рассечения мягких тканей с топографо-анатомическими образованиями, которые имеют имитацию рассечения на разном уровне создавая, тем самым, объемную модель. На муляже имеется возможность рассмотреть отделы окологлоточного пространства с шилодиафрагмой и ее элементами, сосуды и нервы заднего отдела окологлоточного пространства, заглоточное пространство и анатомические образования латеральной стенки окологлоточного пространства. На муляже, в результате, имеется возможность наглядно показать и объяснить пути сообщения данных клетчаточных пространств с другими клетчаточными пространствами, пути распространения гнойного процесса.

Результатом проделанной работы является значительный охват теоретического материала и расширение его в практическую плоскость, применительно к гнойным заболеваниям области [2]. Данная работа позволяет не только визуализировать анатомическое строение заглоточного и окологлоточного клетчаточных пространств и оценить их особенности, ни и позволяет студентам в процессе создания модели наработать трехмерное представление создаваемой области головы, сопоставить теорию с практикой [4].

Данная модель может являться отличным подспорьем к традиционному изучению курса «топографическая анатомия и оперативная хирургия» для студентов разных факультетов в усвоении ими теоретического материала.

**Заключение.** Была разработана и изготовлена модель окологлоточного и заглоточного клетчаточных пространств головы в виде муляжа увеличенного размера с трехмерной визуализацией анатомического строения. Разработка и создание модели студентами является хорошим дополнительным методом их обучения, повышая уровень понимания топографо-анатомических особенностей моделируемой области.

### Литература

1. Абильев А.А. Использование инновационных технологий при преподавании дисциплин "Анатомия человека", "Топографическая анатомия и оперативная хирургия" // Материалы V всероссийской научно-практической конференции с международным участием "Инновации в образовании и медицине". - Махачкала, 2018. - С.12-13.
2. Большаков О.П., Каган И.И., Фомин Н.Ф. Клиническая направленность преподавания и научных исследований кафедр оперативной хирургии и топографической анатомии как отражение отечественных традиций и современных

тенденций развития медицины. - Оренбург: Ежегодник «Клиническая анатомия и экспериментальная хирургия». - 2001. - №1. - С. 13-16.

3. Большаков О.П., Симбирцев С.А. Некоторые проблемы преподавания оперативной хирургии и топографической анатомии // Вестник хирургии имени И. И. Грекова. - 2010. - № 4. - С. 95-98.

4. Давыдова Л.А., Трушель Н.А., Рыжкова А.В., Васильев Ю.Л., Тиунова Н.В., Янова Н.А. Морфологические предпосылки формирования шилоподъязычного синдрома: клинические наблюдения. Клиническая стоматология. - 2023. - Т. 26. № 2. - С. 178-184.

5. Леонтьев С.В., Кульбах О.С. Анатомическое моделирование как способ повышения эффективности учебно-познавательной деятельности студентов // Ученые записки СПбГМУ им. акад. И.П. Павлова. - 2011. - Т. 18, № 2. - С.79-80.

*М.С. Токарева, Т.Н. Варягина*

## **ИЗМЕНЕНИЯ ЛИМФАТИЧЕСКОГО РУСЛА ВНУТРИПОЧЕЧНОГО ОТДЕЛА МОЧЕВЫВОДЯЩИХ ПУТЕЙ ПРИ ПОРТАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ**

*ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова», г. Санкт-Петербург, Россия*

*Изменения в лимфатическом русле (ЛР) почки при венозном застое, вызванном циррозами печени, осложненными портальной гипертензией, лежат в основе развития застойных патомеханизмов [1]. Преобразования ЛР органа не ограничиваются таковыми в оболочках, корковом и мозговом веществе почки [2], так как часть лимфы оттекает через анастомозы с ЛР мочевыводящих путей, состояние которого при портальной гипертензии не изучено.*

**Ключевые слова:** лимфатическое русло, мочевыводящие пути, портальная гипертензия.

*M.S. Tokareva, T.N. Varyasina*

## **CHANGES IN THE LYMPHATIC BED OF THE INTRARENAL URINARY TRACT IN PORTAL HYPERTENSION**

*Changes in the lymphatic bed (LR) of the kidney in venous stasis caused by cirrhosis of the liver complicated by portal hypertension underlie the development of stagnant pathomechanisms [1]. The transformations of the LV organ are not limited to those in the membranes, cortical and medulla of the kidney [2], since part of the lymph flows through anastomoses from the LV of the urinary tract, the condition of which in portal hypertension has not been studied.*

**Keywords:** lymphatic bed, urinary tract, portal hypertension.

**Актуальность.** Развитие функциональной почечной недостаточности является частым осложнением портальной гипертензии, в механизмах развития застойной почки при этом принимает участие лимфатическая система, в том числе лимфатического русла (ЛР) экскреторного дерева почки, оценка состояния которого может иметь прогностическое значение.

**Цель.** Изучить изменения ЛР экскреторного дерева почки при портальной гипертензии.

**Материал и методы.** Исследование проведено на трупах людей обоего пола зрелого возраста в норме (28 случаев) и при циррозах печени (48 случаев) с компенсированной и декомпенсированной портальной гипертензией. ЛР выявляли методом внутритканевой инъекции суспензии синей массы Герота с последующим препарированием и просветлением препаратов с заключением их в полистирол, использованы также безинъекционные методики (импрегнации солями серебра по В.В. Куприянову, окраски гематоксилином, а также сочетание инъекционных и безинъекционных методик. Конструкцию лимфангионов



изучали по методу тотального препарата А.В.Борисова [3]. Данные морфометрии обработаны статистически с использованием программы Excel.

**Результаты исследования и их обсуждение.** При портальной гипертензии слепо начинающиеся в поверхностном слое слизистой оболочки чашечек и лоханки лимфатические капилляры (ЛК) почки, анастомозируя между собой с образованием разнообразной формы лакунообразных расширений, формируют две сети ЛК поверхностную и глубокую, в отличие от нормы, для которой характерна лишь одна сеть. В поверхностном слое слизистой оболочки сеть мелкопетлистая, в глубоком слое - крупнопетлистая, в то время как в норме в слизистой оболочке сеть располагается только в глубоком слое.

Поверхностная сеть ЛК лежит в одной плоскости с их слепыми выростами и связана с глубокой сетью лимфатическими капиллярами и посткапиллярами. Из глубокой сети ЛК отток лимфы идет через посткапилляры в лимфатические сосуды (ЛС) первого и второго порядков, располагающиеся в мышечной оболочке и адвентиции. Среди них преобладают ЛС безмышечного типа.

При портальной гипертензии диаметр ЛС увеличивается по сравнению с нормой в 1,5-1,75 раза. В области свода малых почечных чашечек, который образуется в месте прикрепления проксимального отдела чашки к основанию сосочка, формируется мелкопетлистая сеть ЛК, связанная с сетью почечных сосочков. Застойные явления при портальной гипертензии негативно сказываются на работе форникального аппарата малых чашечек, из-за чего может развиваться пиеловенозный рефлюкс, наиболее вероятный при эмбриональном варианте строения экскреторного дерева почки (4).

В результате застойных явлений стенка ЛС утолщается, склерозизируется, сосуды приобретают неровные контуры с варикозными выпячиваниями, что затрудняет продвижение лимфы. В расширенных и варикозно измененных ЛС и посткапиллярах створки клапанов не смыкаются, в связи с чем ЛС и посткапилляры не вполне справляются со своей транспортной функцией. ЛС адвентиции звеньев экскреторного дерева почки вливаются в ЛС синуса почки (ЛС третьего порядка). ЛС синуса почки образуют футлярообразные сплетения вокруг кровеносных сосудов синуса почки, наиболее развитые при фетальном типе строения внутрпочечного отдела мочевыводящих путей.

В сплетениях сосудов третьего порядка есть сосуды мышечного и безмышечного типов. В петли сплетения «вписаны» ЛК и посткапилляры. В норме ЛС футлярообразных сплетений вокруг артерий и вен синуса почки анастомозируют между собой и продолжают в узкопетлистое сплетение адвентиции мочеточника. При портальной гипертензии в результате описанных изменений стенки ЛС количество анастомозов между футлярообразными сплетениями уменьшается. Часть миоцитов в стенке

сосудов мышечного типа заменяется коллагеновыми волокнами, длина лимфангионов увеличивается, в результате чего условия для транспортировки лимфы ухудшаются.

Изменений в ЛР правой и левой почек неодинаковы, более выраженные изменения отмечаются в правой почке, что можно объяснить различными условиями оттока лимфы из правой и левой почек. В правой почке выносящие ЛС (четвертого порядка) из ворот почки (в которые продолжают ЛС синуса почки) составляют три группы по отношению к составляющим почечной ножки (переднюю, среднюю и заднюю) [4] и выносят лимфу в лимфатические узлы правые поясничные (предкавальные, позадикавальные, латеральныекавальные) [5], в которые лимфа оттекает и из других органов. На лимфоотток из этих органов влияет портальная гипертензия. Из левой почки отток лимфы идет по двум группам ЛС, которые направляются к лимфатическим узлам левым поясничным, на отток в эти узлы портальная гипертензия влияет в меньшей степени.

**Выводы.** При портальной гипертензии лимфатическое русло внутрипочечного отдела мочевыводящих путей претерпевает существенные изменения, которые могут усугублять течение застойной почки. Степень изменений зависит от формы строения экскреторного дерева почки. Отмечена асимметрия изменений ЛР при портальной гипертензии в правой и левой почке. В правой почке изменения более выражены, чем в левой, что объясняется различиями в оттоке лимфы.

#### **Литература**

1. Федуленикова Л.В., Дроздов В.Н., Петраков А.В. Оценка функционального состояния почек у больных циррозами печени // Материалы 8-го съезда НОГР, XXXIV сессия ЦНИИГ. – М., 2008. - С.125-127.
2. Варягина Т.Н., Токарева М.С. Изменения внутриорганного лимфатического русла оболочек почки при венозном застое, вызванном циррозами печени // Материалы XV Евразийского симпозиума «Проблемы саногенного и патогенного эффектов эндо- и экзозологического воздействия на внутреннюю среду организма». - Чолпон-Ата, Кыргызстан, 2023. - С.77-79.
3. Борисов А.В. К методике исследования лимфатического русла /А.В.Борисов // Сб.научн.тр.: Вопросы функциональной анатомии. - М., 1973. - С.39-40.
4. Фомкин Р.Н. Энциклопедия клинической урологии. М.: Медицина, 2009. - 386 с.
5. Лимфатическая система: учебное пособие / под ред. Д.А.Старчика. - СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И.Мечникова, 2021. – 124 с.

*А.А. Торон, С.Д. Толстая*

## КЛИНИЧЕСКИЕ СЛУЧАИ ОБНАРУЖЕНИЯ АНОМАЛИИ КИММЕРЛЕ ПРИ ПОМОЩИ МЕТОДОВ ЛУЧЕВОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ И НА АНАТОМИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТАХ

*УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», г.Витебск, Беларусь*

*В статье описаны клинические случаи обнаружения аномалии Киммерле на первых шейных позвонках (атлантах), как дефекта развития костных структур краниовертебрального перехода. Материалом исследования послужили данные КТ-исследований головы и области шеи пациентов, а также костные препараты из фонда кафедры анатомии человека. Длительное время аномалия может протекать бессимптомно. К проявлениям заболевания в первую очередь относят симптомы компрессии позвоночной артерии (тошнота, головокружение, рвоту, шум в ушах).*

**Ключевые слова:** *аномалия Киммерле, атлант, краниовертебральный переход, аномальное костное кольцо.*

*A.A. Toron, S.D. Tolstaya*

## CLINICAL CASES OF KIMMERLE ANOMALY DETECTION BY RADIOLOGICAL VISUALIZATION METHODS AND ON ANATOMICAL SPECIMENS

*Clinical cases of Kimmerle anomaly diagnosing on the first cervical vertebrae (atlases) as a developmental defect of bone structures of the craniovertebral junction are described in the article. The materials of the study were CT scan data of the patients' head and neck area, as well as bone specimens provided by the human anatomy department. This anomaly can be asymptomatic for a long period of time. The vertebral artery compression symptoms such as nausea, dizziness, vomiting, and tinnitus, are the first signs of the condition.*

**Keywords:** *the Kimmerle anomaly, atlas, craniovertebral junction, anomalous bony ring.*

**Актуальность.** Клиническое значение деформации первого шейного позвонка (аномалии Киммерле) и ее патологического влияния на ход а. vertebralis недостаточно изучено. В литературных источниках указана высокая частота встречаемости при выполнении стандартной рентгенографии шейного отдела позвоночника.

**Цель:** описать аномалию Киммерле как вариант краниовертебральной аномалии.

**Методы исследования.** Материалом для исследования послужили серии посрезовых КТ-снимков (рис. 1, 2) и 3D-визуализация черепа и шейного отдела позвоночного столба (рис. 3, 4), полученных из фонда базы данных ВГКБСМП и костные препараты кафедры анатомии человека УО «ВГМУ» (рис. 5, 6).



Рис.1. КТ-срез области шеи, головы (костный режим), горизонтальная плоскость

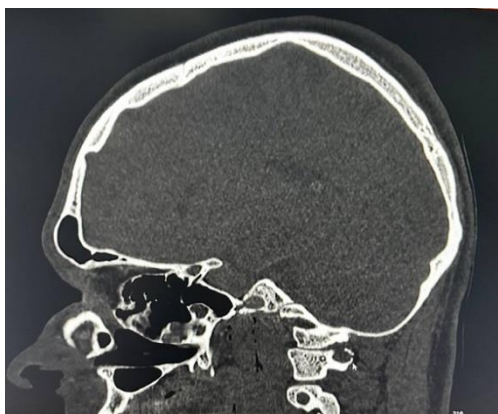


Рис.2. КТ-срез области шеи, головы (костный режим), сагиттальная плоскость



Рис.3. 3D-модель области головы. Аномалия (полная) выделена рамкой

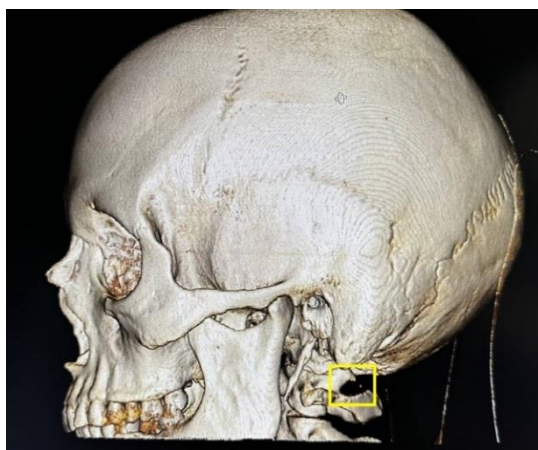


Рис.4. 3D-модель области головы. Аномалия (неполная) выделена рамкой



Рис.5. Первый шейный позвонок (атлант) с задним и латеральными костными мостиками



Рис.6. Первый шейный позвонок (атлант) с задним костным мостиком

Аномалия Киммерле (Kimmerle) – дефект краниовертебрального перехода, который характеризуется наличием аномального костного кольца вокруг позвоночной артерии. Отмечается оссификация передней атланто-окципитальной связки, борозда позвоночной артерии над дугой атланта превращается в канал позвоночной артерии, который ограничивает ее подвижность и первого шейного корешка.

Ряд авторов подразделяют аномалию Киммерле на *ponticulus posterior atlantis*, т.е. задний мостик над позвоночной артерией между верхней суставной поверхностью и задней дугой атланта (рис. 1, 3), и *ponticulus lateralis atlantis* – латеральный мостик между верхней суставной

поверхностью и поперечным отростками атланта (рис. 2). Последнее связано, по-видимому, с тем, что задняя атлантозатылочная мембрана имеет два отрезка, которые делят горизонтальную часть позвоночной артерии на две части: внутреннюю, расположенную между задней атлантозатылочной мембраной и твердой мозговой оболочкой (перидурально), и наружную – между отверстием в поперечном отростке атланта и задней атлантозатылочной мембраной. Вероятно, поэтому при оссификации мембраны или ее части и возникают два варианта аномалии Киммерле [1]. Кроме того, аномалия может быть полной и неполной (прерывистой). При полной (рис. 3), аномальная костная дужка имеет вид полукольца, а неполной (рис. 4), когда костная дужка представляет собой так называемый дугообразный вырост. Мостик может быть двусторонним симметричным и асимметричным либо односторонним задним, либо латеральным [2].

Часто данная аномалия сочетается с другими дисплазиями краниовертебральной области (базилярная импрессия, ассимиляция атланта). Долгое время аномалия может протекать бессимптомно, но рано или поздно компрессия позвоночной артерии приводит к вертебробазилярной сосудистой недостаточности. К проявлениям заболевания относят симптомы компрессии позвоночной артерии с развитием недостаточности кровоснабжения в вертебробазилярном бассейне. К ним относят тошноту, головокружение, шаткость при ходьбе, рвоту, шум в ушах. Симптомы усиливаются при повороте головы, поэтому пациенты с длительным анамнезом стараются ограничивать подвижность головы. В тяжелых случаях нарушение кровоснабжения в вертебробазилярном бассейне приводит к обеднению кровотока в стволовых структурах и развитию эпизодов потери сознания (так называемых, «drop-attack»). Кроме того, при данном заболевании могут развиваться вегетативные проявления, в виде эпизодов тахикардии, удушья, «приливов жара», панических атак и т.д. Заболевание часто сопровождается головная боль, преимущественно в затылочной области. При выраженной компрессии обеднение кровотока по позвоночной артерии может привести к развитию ишемического инсульта с формированием стойкой неврологической симптоматики [3]. По данным Кулагина В.Н. выделяют 4 основных клинических синдрома, связанных с аномалией Киммерле: 1. цефалгический синдром; 2. радикулярный синдром; 3. эпилептический синдром; 4. синдром пароксизмальных расстройств кровообращения в позвоночных артериях [2]. Возможно раннее возникновение дистрофически-дегенеративных изменений в тканях шейного отдела позвоночника (ШОП) с последующим стенозированием и склерозированием позвоночной артерии.

**Результаты и выводы.** В результате были обнаружены различные вариации костных мостиков на КТ-снимках и 3D-моделях из фонда базы данных БСМП г. Витебска и анатомических препаратах фонда кафедры анатомии ВГМУ. Имеются двусторонние задние костные мостики (рис. 1, 3),

асимметричный односторонний задний (рис. 2, 6), случай наличия с одной стороны заднего, с другой стороны латерального костных мостиков (рис. 5). Также был обнаружен на 3D-модели головы вариант неполной оссификации (рис. 4). Приведенные результаты свидетельствуют о наличии у пациентов и на анатомических препаратах данной аномалии, а также аномалии в разных ее проявлениях у одного и того же человека. Обычно эта патология рассматривается как врождённый порок развития. Она является причиной снижения качества жизни населения, в том числе представляет опасность для трудоспособного населения в связи с высокой вероятностью развития острого нарушения мозгового кровообращения.

### **Литература**

1. Барсуков С. Ф. Аномалия Киммерле и мозговой инсульт / С.Ф. Барсуков, Г.И. Антонов // Воен.-мед. журн. – 1992. – №10. – С. 32–36.
2. Кулагин В. Н. Аномалия Киммерле: проблемы диагностики / В.Н. Кулагин, С.Е. Гуляева, С.А. Гуляева // Неврологический вестник. – 2007. – Т. XXXIX. №.1. – С. 100–103.
3. Ephrosyni Koutsouraki, Eugenia Avdelidi, Dimitrios Michmizos, Stella-Evangelia Kapsali, Vassiliki Costa, Stavros Baloyannis. Kimmerle's anomaly as a possible causative factor of chronic tension-type headaches and neurosensory hearing loss: case report and literature review / National Library of Medicine [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Kimmerle's anomaly as a possible causative factor of chronic tension-type headaches and neurosensory hearing loss: case report and literature review - PubMed (nih.gov). – Дата доступа: 06.04.2024.

*Е.В. Торопкова, А.Б. Масленок*

## **АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЁННОСТИ И СТРУКТУРЫ АНОМАЛИЙ ЗУБОЧЕЛЮСТНОЙ СИСТЕМЫ ПО ДАННЫМ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ ДЕТЯМ И ПОДРОСТКАМ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА**

*ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова»,  
г. Санкт-Петербург, Россия*

*Была проведена оценка частоты и структуры встречаемости аномалий зубочелюстной системы у детей и подростков Невского района Санкт-Петербурга, посещавших стоматологическую клинику "Метелица" в период с 2022 по 2024 год.*

*Выявлены наиболее часто встречающиеся аномалии зубочелюстной системы и изучена зависимость зубочелюстных аномалий от прикуса.*

*В результате изучения уровня распространенности различных аномалий в итоговой выборке выявлено 802 (19,24 %) ребенка с аномалиями зубочелюстной системы. Из них распространенность аномалий зубочелюстной системы во временном прикусе составила 5,3% и в постоянном прикусе 13,94%.*

*Основываясь на данных, полученных в результате исследования, можно утверждать, что частота встречаемости аномалий зубочелюстной системы выше при постоянном прикусе, чем во временном.*

***Ключевые слова:** зубочелюстные аномалии, дети, подростки, распространенность.*

*E. V. Toropkova, A. B. Maslenok*

## **ANALYSIS OF THE PREVALENCE AND STRUCTURE OF ANOMALIES OF THE DENTO- MANDIBULAR SYSTEM ACCORDING TO THE DATA OF DENTAL CARE FOR CHILDREN AND ADOLESCENTS IN ST. PETERSBURG**

*The frequency and structure of the occurrence of anomalies of the dento-mandibular system in children and adolescents of the Nevsky district of St. Petersburg who visited the Metelitsa Dental Clinic in the period from 2022 to 2024 were assessed.*

*The most frequent anomalies of the dentoalveolar system were identified and the dependence of dentoalveolar anomalies on the bite was studied.*

*The prevalence rate of various anomalies in the final sample revealed 802 (19.24%) children with dento-mandibular anomalies. Of these, the prevalence of dento- mandibular anomalies in temporary dentition was 5.3% and in permanent dentition 13.94%. Based on the data obtained from the study, it can be stated that the incidence of dento-mandibular anomalies is higher in permanent dentition than in temporary dentition.*

***Keywords:** dento-mandibular anomalies, children, adolescents, prevalence, the city of St. Petersburg.*

**Актуальность** изучения частоты и структуры аномалий зубочелюстной системы среди детей и подростков Санкт-Петербурга обусловлена широкой распространенностью данной патологии, которая представляет собой стоматологический статус детского населения.

**Цель исследования.** Выявление распространенности и характера



аномалий зубочелюстной системы среди детей и подростков города Санкт-Петербург, Невского района, посещавших стоматологическую клинику «Метелица».

**Материалы и методы.** В ходе исследования были оценены рентгенограммы и фото протоколы и после применения критериев исключения, изучены наличия аномалий ЗЧА у 4235 субъектов со средним возрастом 5,5 лет [2093 мальчиков (М) и 2142 девочек (Ж)].

**Результаты.** В стоматологической клинике „Метелица“ в период с 2022 по 2024 года был осуществлен прием 6248 детей и подростков. Путем окончательной выборки было выявлено 4235 пациентов для изучения аномалий зубочелюстной системы. Критериями включения были дети и подростки в возрасте от 1 до 18 лет [1,2]. Критериями исключения были неполные записи, синдромные и черепно-лицевые аномалии или история предыдущего и текущего ортодонтического лечения.

Аномалии оценивались по следующим критериям.

**Адентия.** Данная аномалия при молочном прикусе не рассматривалась из-за краткосрочности пребывания. На рентгенограмме не было выявлено наличия постоянного зуба 4.2, в другом случае не было выявлено наличия постоянных 1.2 и 2.2 зубов. Не обнаружено очевидных признаков кальцификации коронки, не было никаких признаков потери зубов, связанных с травмой, кариесом или заболеванием пародонта.

**Сверхкомплектный зуб.** Пациент 17 лет. На рентгенограмме были обнаружены восемь сверхкомплектных зубов. Из-за риска потери жевательных седьмых зубов в результате резорбции корней, вызванной травмирующим фактором – сверхкомплектные зубы, пациент отправлен в отделение ЧЛХ [3].

Пациент 5,5 лет. При осмотре полости рта обнаружено два сверхкомплектных зуба в позициях 5.2 и 6.2 на фотографии верхней челюсти в окклюзионном зеркале. У ребенка в первом секторе сверхкомплектные зубы 5.2 и 5.2 подвержены кариесу, а 6.2 и 6.2 интактные [4].

**Тауродонтизм.** На прицельной внутриротовой контактной рентгенограмме был обнаружен зуб 7.4, имеющий расширенную полость коронки. Расстояние между местом соединения цемента с эмалью и бифуркацией корня зуба больше длины самого корня. За 2 года исследования данная аномалия встретилась всего у двух человек.

**Слияние.** По данным клинического осмотра ребенка 6,5 лет выявлено объединение двух зубов 8.2 и 8.3. Из-за отсутствия рентгеновского снимка нельзя определить, полным или неполным является данное слияние, а также нельзя определить, какую пульпарную камеру имеют зубы (общую или обособленную у каждого), то же самое касается корней.

**Геминация.** Пациент 5,5 лет. На рентгенограмме было определено, что слияние зуба 8.3 со сверхкомплектным 8.3 неполное, так как имеются две обособленные пульпарные камеры, но один корень с двумя корневыми каналами.

Пациент 13 лет, на ортопантограмме выявлено слияние зуба в

позиции 2.4 со сверхкомплектным. Определена обособленная коронковая часть зуба и пульпарная камера, два корневых канала. Слияние корней 2.4 зуба происходит только в верхней трети.

Инвагинированный зуб. Пациент 7 лет, по данным конусно-лучевой компьютерной томографии выявлена инвагинация второго резца в левом сегменте верхней челюсти, так как зуб имеет вдавления твердых тканей в сторону пульпарной камеры в области слепой ямки.

Пациент 15 лет, на конусно-лучевой томографии выявлена инвагинация 1.1/2.1 и 2.2.

Эвагинация. Пациент 7 лет. Обнаружен зуб, у которого имеется дополнительный покрытый эмалью бугорок, расположенный на окклюзионной поверхности верхнего моляра. Как правило, в этом бугре находится рог пульпы.

Таблица 1  
Распространенность аномалий зубочелюстной системы во временном и постоянном прикусах

Аномалии	Распространенность, временный прикус (%)	Распространенность, постоянный прикус (%)
Адентия	-	127 детей (3%)
Сверхкомплектный зуб	21 ребенок (0,5%)	105 детей (2,5%)
Тауродонтизм	-	2 ребенка (0,04%)
Слияние	101 ребенок (2,4%)	9 детей (0,2%)
Геминация	92 ребенка (2,3%)	9 детей (0,2%)
Инвагинированный зуб	4 ребенка (0,1%)	169 детей (4%)
Эвагинация	-	163 детей (4%)

Адентия при временном прикусе не учитывалась из-за краткосрочности пребывания. Однако при постоянном прикусе было выявлено 127 пациентов с выраженной аномалией.

Сверхкомплектный зуб был диагностирован у 21 ребенка при временном прикусе и у 105 детей при постоянном прикусе.

Тауродонтизм — за 2 года исследования было выявлено всего 2 ребенка с данной аномалией — это 0,04% при постоянном прикусе.

Слияние зубов — самый частый вид аномалий, встречающихся при временном прикусе — у 101 ребенка и всего у 9 детей при постоянном.

Геминация — вторая по частоте встречаемости среди аномалий зубочелюстной системы у детей при временном прикусе — у 92 ребенка. Но всего у 9 детей данная аномалия встретилась в постоянном прикусе.

Инвагинированный зуб был диагностирован у 4 детей при временном прикусе и у 169 детей при постоянном прикусе.

Эвагинация во временном прикусе не встречалась, но при постоянном выявлена у 163 детей.

**Выводы.** Распространенность различных аномалий зубочелюстной системы в итоговой выборке показана в таблице 1. В ходе изучения из 4235 детей и подростков было обнаружено 802 (19,24 %) ребенка с аномалиями

зубочелюстной системы. Из них распространенность зубочелюстных аномалий во временном прикусе 5,3% и в постоянном прикусе 13,94%. В ходе исследования из полученных данных исследования, можно утверждать, что частота встречаемости аномалий зубочелюстной системы выше при постоянном прикусе, чем во временном. Характер зубочелюстных аномалий среди детей и подростков города Санкт-Петербурга позволил выявить наиболее частые аномалии во временном и постоянном прикусах:

Временный прикус: слияние (2,4%); геминация (2,3%).

Постоянный прикус: инвагинированный зуб (4%); эвагинация (4%); адентия (3%); сверхкомплектный зуб (2,5%).

Несмотря на значительное развитие ортодонтии в последние десятилетия и совершенствование методов диагностики и лечения зубочелюстных аномалий, их распространенность среди детей и подростков, а также потребность в ортодонтическом лечении остаются стабильно высокими при отсутствии тенденции к снижению.

### Литература

1. Арзуманян А.Г., Фомина А.В. Анализ распространенности и структуры зубочелюстных аномалий среди детей школьного возраста / А.Г. Арзуманян, А.В. Фомина // Вестник новых медицинских технологий. — 2019. — №3. — С. 5–8.
2. Арзуманян А.Г., Фомина А.В. Изучение распространенности и структуры зубочелюстных аномалий среди детей и подростков (обзор литературы) / А.Г. Арзуманян, А.В. Фомина // Вестник новых медицинских технологий. — 2019.— №1. — С. 14–18.
3. Детская челюстно – лицевая хирургия. Руководство к практическим занятиям: Учебное пособие /под ред.: О.З. Топольницкого, А.П. Гургенадзе. – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2015. – 165 с.: ил.
4. Первичная профилактика кариеса зубов = Primary prevention of dental caries : учебное пособие / Н. В. Шаковец [и др.]. – Минск : БГМУ, 2023. – 172 с.

*Н.Н. Тятенкова, Ю.Е. Уварова*

## **ВОЗРАСТНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ БЕЗЖИРОВОЙ МАССЫ ТЕЛА МУЖЧИН**

*ФГБОУ ВО «Ярославский государственный университет  
им. П.Г. Демидова», г. Ярославль, Россия*

*Цель исследования – изучение половозрастных особенностей активной клеточной и скелетно-мышечной масс у мужчин в возрасте 20-79 лет. Изучено содержание безжировой массы тела у 2623 мужчин в возрасте 20-79 лет. Анализ возрастной динамики показал, что с 20 до 34 лет абсолютные значения активной клеточной и скелетно-мышечной масс увеличивались, возрастной период с 35 до 54 лет характеризовался относительной стабильностью компонентного состава тела, после 55 лет происходило уменьшение данных показателей.*

***Ключевые слова:** мужчины, тощая масса, активно-клеточная масса, скелетно-мышечная масса.*

*N.N. Tyatenkova, Yu.E. Uvarova*

## **AGE-RELATED VARIABILITY OF FAT-FREE BODY WEIGHT OF MEN**

*The aim of the study was to study the age and sex characteristics of active cellular and musculoskeletal mass in men aged 20-79 years. The content of lean of fat-free body weight in 2623 men aged 20-79 years was studied. The analysis of age dynamics showed that from 20 to 34 years the absolute values of active cellular and musculoskeletal masses increased, the age period from 35 to 54 years was characterized by relative stability of the component body composition, after 55 years there was a decrease in these indicators.*

***Keywords:** men, lean mass, active cell mass, musculoskeletal mass.*

**Актуальность.** Масса тела складывается из определенного количества компонентов, каждый из которых в любой возрастной период может менять общий вес тела. При массовых обследованиях населения выявлена лидирующая роль именно жирового компонента в увеличении массы тела, однако многие исследования упускают динамику элементов тощей массы. По сравнению с жировой, тощая масса находится под более жестким генетическим контролем (Николаев Д.В. и др., 2009; Пашкова И.Г., Алексина Л.А., 2013). Она увеличивается в период роста, относительно стабильна в зрелом возрасте и снижается в процессе старения из-за замещения активных клеточных тканей инертными элементами (Николаев Д.В. и др., 2009; Radetti G. et al., 2019). Но в зависимости от образа жизни даже лица со сходными наследственными задатками могут обладать разным содержанием элементов тощей массы.

**Цель** – изучение половозрастных особенностей активной клеточной и скелетно-мышечной масс у мужчин в возрасте 20-79 лет.

**Материалы и методы исследования.** Работа выполнена по результатам обследования 2623 мужчин в возрасте 20-79 лет. Все испытуемые подписали информированное согласие на обследование. Выборка была поделена на 12 возрастных групп с интервалом в 5 лет. Массу тела (МТ) измеряли по стандартной методике напольными медицинскими электронными весами ВМЭН-150 («ТВЕС», Россия). Длину тела (ДТ) фиксировали ростомером РЭП («ТВЕС», Россия). Тошную массу (ТМ), активную клеточную (АКМ) и скелетно-мышечную (СММ) массы определяли методом биоимпедансного анализа с помощью анализатора состава тела АВС-01 «МЕДАСС» («МЕДАСС», Россия). Измерение проводили по стандартной тетраполярной схеме наложения одноразовых пленочных электродов кисть-стопа на правой стороне тела у испытуемого в положении лежа. Показатели биоимпеданса определяли на частотах 50 и 5 кГц.

Статистическая обработка данных проводилась при помощи программы Statistica 10. Количественные данные представлены в виде медианы, первого и третьего квартилей (Me [Q1; Q3]). Значимость межгрупповых различий оценивалась с помощью критерия Манна-Уитни при  $p < 0,05$ .

**Результаты.** Показатель тощей массы во всей выборке варьировал в пределах 58,1-65,2 кг (рис. 1). Статистически значимые межгрупповые изменения отмечены среди мужчин до 44 лет и после 55 лет ( $p < 0,05$ ). Возрастные изменения признака носили положительный характер до 49 лет (рост на 11,3%), в дальнейшем отмечено снижение – к 79 годам на 10,6%.

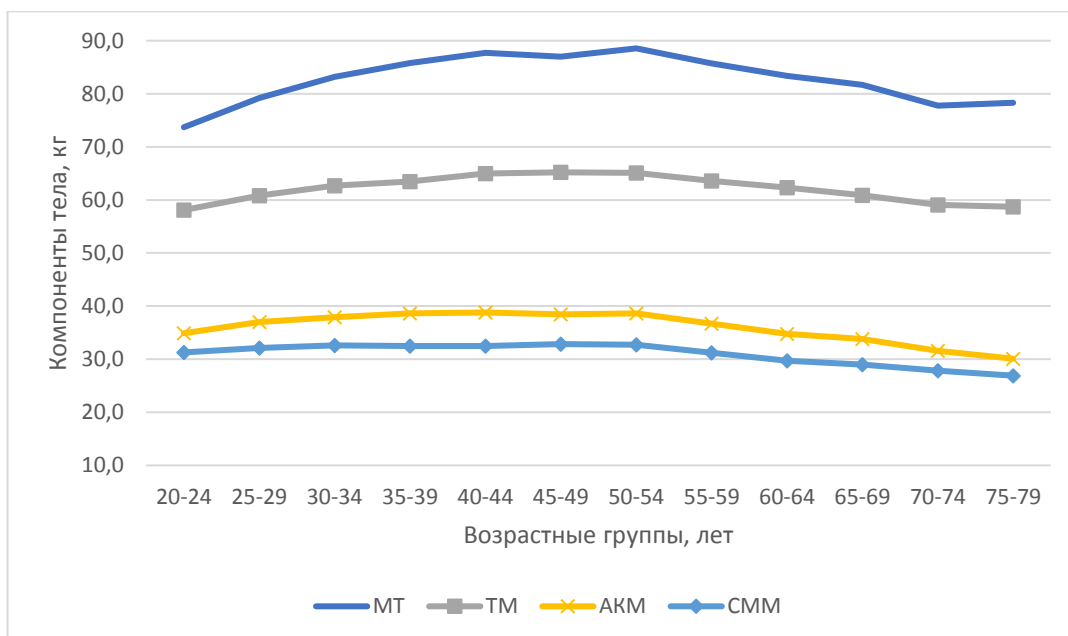


Рис.1. Динамика показателей безжировой массы тела мужчин.

Важной составляющей тощей массы является активная клеточная масса, которая представлена клетками, потребляющими основную долю

энергии и кислорода. Условно в нее включают массу скелетных мышц, внутренних органов, мозга и нервных клеток.

Абсолютные значения АКМ у мужчин разных возрастных групп варьировали в пределах от 30,1 [27,9; 32,8] кг до 38,8 [35,8; 42,3] кг. До 39 лет отмечен статистически значимый рост с 34,9 кг до 38,7 кг ( $p < 0,05$ ), до 54-летнего возраста СММ оставалась стабильна. Статистически значимое снижение показателя началось в группе мужчин 55-59 лет ( $p < 0,05$ ), а наименьшими медианы были в старших возрастных группах (65-79 лет). К 44 годам прирост АКМ составил 10,4%. Затем показатель стабильно снижался и 79 годам потери составили 25,6%.

Медианные значения относительного содержания АКМ у мужчин не выходили за границы нормальных диапазонов, варьируя в пределах 50,7-61,2%. Содержание АКМ в тощей массе тела значимо росло до 30-39 лет ( $p < 0,05$ ), достигая 60,4 [58,4; 61,9] %. Показатель оставался стабильным до 49 лет, после чего относительная АКМ снижалась до 50,7 [49,3; 54,3] %.

Основной составляющей АКМ является скелетно-мышечная масса. Медианные значения СММ у мужчин варьировали в пределах 26,9-32,9 кг. В группе 25-29 лет наблюдался значимый рост по сравнению мужчинами 20-24 лет ( $p < 0,05$ ) на 0,9 кг и до 55 лет показатель не менялся, оставаясь в узких пределах 32,2-32,9 кг. С 55 лет до 79 лет происходило значимое снижение количества СММ до 26,9 [24,9; 29,4] кг группах ( $p < 0,05$ ).

За исследованные возрастные периоды абсолютные значения СММ практически не менялись. Период роста пришелся на возраст 20-34 и 40-49 лет и не превышал 2,6%. С 50 до 79 лет снижение показателя составило 20,4%.

Отношение скелетно-мышечной массы к массе тела у взрослых людей составляет в норме порядка 40-45% у мужчин и 30-35% у женщин, и с возрастом снижается (Руднев С.Г. и др., 2014). Доля СММ в тощей массе тела у мужчин во всей выборке, без учета возраста, в среднем составила 50,1%.

Медианные значения относительного содержания СММ у мужчин всех возрастов оценивались как нормальные и колебались в диапазоне 46,6-54,0%. Максимальной относительной СММ обладали мужчины 20-24 лет – 54,0 [52,7; 55,0] %. С возрастом доля СММ значимо снижалась ( $p < 0,05$ ), достигая минимума в 75-79 лет – 46,6 [45,3; 47,5] %.

**Заключение.** Анализ возрастной динамики показал, что с 20 до 34 лет абсолютные значения активной клеточной и скелетно-мышечной масс увеличивались, возрастной период с 35 до 54 лет характеризовался относительной стабильностью компонентного состава тела, после 55 лет происходило уменьшение данных показателей. Возрастная динамика относительного содержания элементов тощей массы тела повторяла картину изменения их абсолютных характеристик, за исключением доли скелетно-мышечной массы, линейно снижавшейся с возрастом.

## **Литература**

1. Николаев Д.В., Смирнов А.В., Бобринская И.Г., Руднев С.Г. Биоимпедансный анализ состава тела человека / Д.В. Николаев, А.В. Смирнов, И.Г. Бобринская, С.Г. Руднев. – М.: Наука, 2009. – 392 с.
2. Пашкова И.Г., Алексина Л.А. Взаимосвязь между компонентным составом тела и минеральной плотностью костной массы // Ученые записки СПбГМУ им. Акад. И.П. Павлова. – 2013. – Т. 20. - №1. – С. 54-58.
3. Руднев С.Г., Соболева Н.П., Стерликов С.А., Николаев Д.В., Старунова О.А., Черных С.П., Ерюкова Т.А., Колесникова В.А., Мельниченко О.А., Пономарева Е.Г. Биоимпедансное исследование состава тела населения России / С.Г. Руднев, Н.П. Соболева, С.А. Стерликов. – М.: РИО ЦНИИОИЗ, 2014. – 493 с.
4. Radetti G, Fanolla A, Grugni G, Lupi F et.al. Indexes of adiposity and body composition in the prediction of metabolic syndrome in obese children and adolescents: Which is the best? // Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases. – 2019. – P. 134-145.

*Л.А. Удочкина, Е.Е. Росткова, Л.П. Великанова*

## **ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ АНАТОМИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ» НА ФАКУЛЬТЕТЕ КЛИНИЧЕСКОЙ ПСИХОЛОГИИ АСТРАХАНСКОГО ГМУ**

*ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет»,  
г. Астрахань, Россия*

*В статье представлен опыт преподавания дисциплины «Функциональная анатомия центральной нервной системы» на факультете клинической психологии Астраханского государственного медицинского университета. Описаны методики, используемые на кафедре анатомии, направленное на усвоение обучающимися связи структуры и функции нервной системы, взаимодействие теоретических и клинических кафедр с целью раннего «погружения» в профессию.*

**Ключевые слова:** *клиническая психология, анатомия ЦНС, методики.*

*L.A. Udochkina, E.E. Rostkova, L.P. Velikanova*

## **FEATURES OF TEACHING THE SUBJECT “FUNCTIONAL ANATOMY OF THE CENTRAL NERVOUS SYSTEM” AT THE FACULTY OF CLINICAL PSYCHOLOGY IN ASTRAKHAN STATE MEDICAL UNIVERSITY**

*The article presents the experience of teaching the subject “Functional Anatomy of the Central Nervous System” at the Faculty of Clinical Psychology of the Astrakhan State Medical University. We describe the methods used at the department of Anatomy, and indicate the need for students to master the connection between the structure and function of the nervous system, show the interaction of theoretical and clinical departments with the aim of early “immersion” in the profession.*

**Keywords:** *clinical Psychology, Anatomy of the central nervous system, methodology.*

Клиническая психология, изучающая взаимосвязь различных психических явлений с болезнями, требует от специалиста глубоких знаний в области анатомии и медицины в целом [1, 5]. Несомненно, в процессе подготовки клинического психолога уже на младших курсах необходимо учитывать эти требования.

**Цель:** представить особенности преподавания дисциплины «Функциональная анатомия центральной нервной системы» на факультете клинической психологии Астраханского ГМУ.

**Материалы и методы.** Методические рекомендации по дисциплине «Функциональная анатомия центральной нервной системы» кафедры анатомии, анатомический музей кафедры, опыт преподавателей.

В 2006 году ФГБОУ ВО Астраханский ГМУ Минздрава России первым среди вузов Астраханской области начал подготовку специалистов по специальности 5.3.6. «Клиническая психология».



Одной из дисциплин, с которой начинается обучение студентов факультета клинической психологии - анатомия и физиология центральной нервной системы (ЦНС).

Поскольку основными направлениями деятельности клинического психолога являются проведение развернутой и углубленной психологической диагностики, психологического консультирования, психо-коррекционных мероприятий, психологическая реабилитация, а также проведение судебно-психологической, военной и трудовой экспертизы, образовательный процесс у этой группы обучающихся имеет ряд особенностей. В ходе обучения профессорско-преподавательский состав кафедры наибольшее внимание уделяет основам анатомии нервной системы в тесной связи с ее функцией, используя классические подходы и IT технологии, что позволяет создать целостное представление о ЦНС и связать ее с психологическими особенностями личности и патологическими состояниями человека.

Уже на первом практическом занятии на кафедре анатомии студентам демонстрируются натуральные препараты спинного и головного мозга, как морфологических субстратов, обеспечивающих высшую нервную деятельность. При рассмотрении отделов головного мозга и их внутренней организации у студента-психолога формируется понимание связи той или иной функции в определенных локациях. Визуально определяются топографические особенности каждого отдела головного мозга, на примере рельефа коры формируется понимание о вариативности его структур, рассматриваются вопросы функциональной анатомии и, следовательно, создается мнение об индивидуальности личности и необходимости персонифицированного подхода в процессе профессиональной деятельности клинического психолога.

Основной задачей обучения студентов факультета клинической психологии является выработка у них представления о единстве и взаимосвязи структур и функций нервной системы, взаимозависимости отдельных ее частей.

Не вызывает сомнения, что уже на младших курсах необходимо демонстрировать связь получаемых знаний с профессиональными компетенциями будущих клинических психологов. Развивать клиническое мышление помогает тесная связь теоретических кафедр с клиническими. Проведение совместных с кафедрой психологии и наркологии студенческих научных кружков позволяют повысить мотивацию обучающихся к освоению теоретических компетенций и готовят их к изучению профессиональных компетенций [2, 3]. Но не только! Эта работа направлена на профилактику патологических зависимостей среди обучающихся, расширяет их представления о пагубных, порой необратимых, изменениях личности у таких пациентов.

На заседаниях СНО подчеркивается важность знания анатомии и физиологии нервной системы особенно в контексте формирования и развития различных форм патологических зависимостей – химических

(алкогольной, никотиновой, наркотической) и поведенческих (игромании, интернет-зависимости, пищевой). Указывается, что функциональной основой предрасположенности к различного вида зависимостям, является низкая активность «системы награды» мозга - корковых областей, непосредственно связанных с лимбической системой («круг Пэйпеца») и образующих вместе с нею кортико-стрио-таламокортикальные сети. Низкая активность «системы награды» обусловлена, главным образом, дефектом дофаминовой нейромедиации (4). Эти же структуры задействованы и в развитии широкого спектра стресс- обусловленных расстройств, так называемых психосоматических заболеваний.

Существенную помощь обучающимся в усвоении материала оказывает экспозиция анатомического музея кафедры анатомии [4]. Важным дополнением к практическим занятиям является коллекция натуральных и искусственных препаратов головного и спинного мозга, проводящих путей, нервных сплетений, анализаторов, позволяющих продемонстрировать все изучаемые в курсе дисциплины структуры.

Особый интерес вызывает системы проводящих путей головного и спинного мозга, где можно уделить внимание каждому центру, каждому нейрону, показать взаимосвязь между отделами и выявить патологию при нарушении передачи нервного импульса.

Кроме того, демонстрация современных методов прижизненного исследования ЦНС (КТ, МРТ), в том числе функциональная, позволяет «погрузить» обучающихся в разбираемую тему и сопоставить натуральные препараты с функциональными исследованиями.

**Заключение.** Таким образом, особенности преподавания дисциплины «Функциональная анатомия центральной нервной системы» обучающимся по специальности 5.3.6. «Клиническая психология» показывают необходимость использования всех доступных образовательных ресурсов, раннее «погружение» студентов в будущую профессию для формирования компетенций, предусмотренных ФГОС.

## Литература

1. Кульбах О.С., Заварзина Н.Ю., Зинкевич Е.Р., Федяев А.А. Методические особенности преподавания учебной дисциплины «Функциональная анатомия ЦНС» будущим специалистам в области клинической психологии // Современное педагогическое образование, 2023. - №7 [СПО]. С. 60-64.
2. Росткова, Е. Е. Межкафедральные научно-студенческие конференции как один из методов формирования клинических навыков у студентов / Е. Е. Росткова, Б. Т. Куртусунов // Морфология. – 2018. – Т. 153, № 3. – С. 233-234.
3. Росткова, Е. Е. Научно-студенческие конференции - как способ научить студента учиться / Е. Е. Росткова // Единство науки, образования и практики - медицине будущего: Сборник научных трудов, посвященный 110-летию со дня рождения академика АМН СССР, профессора Д.А. Жданова и 260-летию ПМГМУ им. И.М. Сеченова, Воронеж, 25 мая 2018 года / Главный редактор В.Н. Николенко. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр "Научная книга", 2018. – С. 385-388.
4. Удочкина Л.А. Формирование компетентностного подхода в изучении

анатомии человека // Медицинский журнал Западного Казахстана. — 2013. – №3 (39). – С. 15-17.

5. Чернышова, Л. А. Психолого-педагогическое сопровождение процесса обучения клинических психологов в вузе / Л.А. Чернышова // Психология и медицина: пути поиска оптимального взаимодействия: материалы XI междунар. науч.-практ. конф. - Самара, 2011. - С. 792-800.

*А.К. Усович*

## **П.И. ЛОБКО И ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

*УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов  
медицинский университет», г. Витебск, Беларусь*

*Представлена информация о научных и творческих связях профессора П.И. Лобко с Витебским государственным медицинским университетом.*

**Ключевые слова:** *П.И. Лобко, Витебский государственный медицинский университет.*

*A.K. Usovich*

## **P.I. LOBKO AND VITEBSK STATE MEDICAL UNIVERSITY**

*Information is presented about the scientific and creative connections of Professor P.I. Lobko with Vitebsk State Medical University.*

**Keywords:** *P.I. Lobko, Vitebsk State Medical University.*

В канун любых юбилейных дат общепринято анализировать достижения юбиляра, будь то отдельный человек, организация, населенный пункт, регион, страна. Касается это и нынешнего юбиляра, профессора Петра Иосифовича Лобко. Общение П.И. Лобко с витебскими морфологами в 50-е – 60-е годы прошлого века происходило, когда они приезжали в Минский медицинский институт на конференции, или за научной консультацией к своему научному руководителю – академику Д.М. Голубу. Витебский медицинский институт до 1991 года, в СССР, находился под юрисдикцией министерства здравоохранения СССР, а не БССР. Поэтому организационно и методически был связан с Московскими и Ленинградскими медицинскими вузами, а не с Минским. Активно сотрудничать с сотрудниками Витебского медицинского института П.И. Лобко стал с 1968 года, благодаря дружеским отношениям с доцентом кафедры нормальной физиологии ВГМИ Николаем Сергеевичем Новицким, Петр Иосифович стал приезжать в Витебск на различные мероприятия. Став научным руководителем студенческого научного общества МГМИ, Петр Иосифович привозил в качестве руководителя студентов МГМИ на научные конференции.

Когда профессора П.И. Лобко избрали председателем правления Белорусского отделения Всесоюзного общества анатомов, гистологов и эмбриологов, он развил бурную деятельность по расширению общества, объединению в него всех специалистов морфологического профиля республики, привлечению в него новых членов. В г. Витебске и раньше отделение БелНО АГЭ работало под руководством профессора З.И. Ибрагимовой активно, объединяло анатомов, гистологов, эмбриологов и

топографоанатомов медицинского и ветеринарного институтов. На заседаниях обсуждались все темы планируемых и результаты выполненных научных работ. Апробации диссертаций проводились не на кафедрах, а на заседаниях областного отделения общества. Но П.И. Лобко придал новый импульс работе общества. Темы планируемых диссертационных исследований по морфологическим дисциплинам стали обсуждаться на уровне БелНО АГЭ. Будучи членом правления ВНО АГЭ, где была заведена практика обсуждать все темы планируемых докторских диссертаций на заседании правления ВНО АГЭ, П.И. Лобко активно внедрял эту практику по отношению к кандидатским диссертациям на уровне БелНО АГЭ.

В 1981 году П.И. Лобко организовал и провел в г. Минске Всесоюзный съезд АГЭ, который дал возможность познакомиться всех белорусских, в том числе витебских морфологов с коллегами из всех регионов огромной страны СССР. П.И. Лобко стал организовывать научные и методические мероприятия в регионах БССР. В г. Витебске он провел 2 пленума БелНО АГЭ, собравшими морфологов Минска, Витебска и Гродно. Они проходили в виде однодневных научно-практических конференций. Проведение таких научных встреч под эгидой БелНО АГЭ, позволяло не только расширить научный и методический кругозор участников, но и издать материалы пленумов в виде сборников. А это было очень важно и востребовано, особенно для завершающих выполнение диссертаций. Ведь в те годы опубликовать статью, или тезисы было большой проблемой. Проведенные П.И. Лобко в 1990 году республиканская учебно-методическая конференция Белорусского республиканского научного общества анатомов, гистологов и эмбриологов, и в 1991 году второй съезд анатомов, гистологов и эмбриологов Белоруссии были очень важны для витебских морфологов.

В 1996 году, когда Витебский медицинский институт проходил плановую аттестацию и заявил свои амбиции преобразоваться (первым в республике) в медицинский университет, профессор П.И. Лобко работал в качестве члена экспертной комиссии, тщательно проанализировал работу кафедр и способствовал появлению в Республике Беларусь первого медицинского университета.

Увлечение П.И. Лобко историей развития морфологических исследований в Беларуси потребовало от него тесного общения с коллегами из ВГМУ (ВГМИ). Это и работа над книгой «Анатомы Беларуси», вышедшей в 2003 году, и особенно монография «Развитие анатомической науки и формирование научных школ в Беларуси», написанная в соавторстве с гродненским профессором Е.С. Околокулаком и витебским доцентом Г.Г. Бураком. П.И. Лобко и Г.Г. Бурака связывали очень тесные дружественные отношения.

Петр Иосифович при любой возможности приезжал в Витебский медицинский университет. Всегда делился своим жизненным опытом, подсказывал направления выполнения научных исследований. В 2009 году, несмотря на свою болезнь, он приехал в г. Витебск на международную научно-практическую конференцию руководителей анатомических

институтов стран СНГ и Восточной Европы, активно, в своем неизменном стиле участвовал во всех мероприятиях конференции.

Профессор Петр Иосифович Лобко был и остается для Витебских морфологов примером высокоэрудированного специалиста, образцом Анатома, каким он должен быть в идеале.

### **Литература**

1. Лобко П.И. Анатомы Беларуси / П.И. Лобко. – Мн.: УП «Технопринт», 2003. – 89 с.
2. Лобко П.И., Околокулак Е.С., Бурак Г.Г. Развитие анатомической науки и формирование научных школ в Беларуси / П.И. Лобко, Е.С. Околокулак, Г.Г. Бурак. – Гродно: ГрГМУ, 2009. – 140 с.

*В.П. Федоров<sup>1</sup>, О.П. Гундарова<sup>2</sup>, А.Г. Кварацхелия<sup>2</sup>, Н.В. Маслов<sup>2</sup>*

## **ИЗМЕНЕНИЯ НЕЙРОНОВ ПОДКОРКОВЫХ ДВИГАТЕЛЬНЫХ ЦЕНТРОВ В ОТДАЛЕННОМ ПОСТРАДИАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ**

*<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Воронежская государственная академия спорта»,  
г. Воронеж, Россия*

*<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет  
им. Н.Н. Бурденко», г. Воронеж, Россия*

*В модельных экспериментах на лабораторных крысах, облученных в дозах, соответствующих таковым у ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС, исследованы изменения нейронов подкорковых двигательных центров (хвостатое ядро) во второй половине постнатального онтогенеза.*

**Ключевые слова:** *ионизирующее излучение, экстрапирамидные центры, нейроны, радиационно-индуцированные изменения нервных клеток.*

*V.P. Fedorov, O.P. Gundarova, A.G. Kvaratskhelia, N.V. Maslov*

## **CHANGES IN NEURONS OF SUBCORTICAL MOTOR CENTERS IN THE LONG-TERM PERIOD OF INJURY**

*In model experiments on laboratory rats irradiated at doses corresponding to those of the liquidators of the consequences of the Chernobyl accident, changes in neurons of subcortical motor centers (caudate nucleus) in the second half of postnatal ontogenesis were studied.*

**Keywords:** *ionizing radiation, extrapyramidal centers, neurons, radiation-induced changes in nerve cells.*

В настоящее время одной из актуальнейших эколого-социальных проблем является повышенный радиационный фон. Это связано, как с последствиями различных радиационных инцидентов и реальной угрозой ядерной агрессии [1, 2, 3], так и с широким использованием лучевой терапии при онкологических заболеваниях [4, 5]. Установлено, что ионизирующее излучение, даже в дозах соответствующих нормам радиационной безопасности (НРБ-99/2009), вызывали у пострадавших лиц ранние вегетативные и экстрапирамидные нарушения, которые со временем приобретали хроническое ундулирующее прогрессивное течение и существенно снижали качество жизни, а у онкологических больных еще и ограничивали возможности лучевой терапии в области головы и шеи. Последствиям воздействия ионизирующего излучения на организм, в частности на головной мозг, посвящено значительное количество исследований [1, 2, 3, 4, 5]. Однако остается дискуссионным вопрос о наличии нейроморфологического эквивалента нарушений здоровья у пострадавших лиц. Учитывая важную роль центров экстрапирамидной системы в двигательной активности и поддержании физической работоспособности, представляется целесообразным исследование

морфологических изменений ее нервных клеток при радиационной патологии.

**Цель исследования.** В радиобиологическом эксперименте на белых лабораторных крысах исследовать морфологические изменения нейронов экстрапирамидных центров в отдаленном пострадиационном периоде после облучения в дозах, соответствующих таковым у ликвидаторов последствий аварии на четвертом энергоблоке ЧАЭС.

**Материал и методы исследования.** Экспериментальной моделью служили 120 лабораторных белых крыс-самцов в возрасте 4 мес, которых облучали на установке Хизатрон ( $^{60}\text{Co}$ ) однократно и равными порциями 5 дней в суммарной дозе 50 сГр. Животных выводили из эксперимента с соблюдением правил биоэтики (Приказ Минздравсоцразвития России № 199н от 01.04.2016 г. «Об утверждении правил лабораторной практики») через сутки, а также 6, 12 и 18 мес пострадиационного периода. Для гистологического исследования забирали хвостатое ядро, которое фиксировали в растворах Бекера и пропанола, а также замораживали в твердой углекислоте. После стандартных гистологических процедур готовили гистологические срезы и окрашивали нервные и глиальные клетки крезилвиолетом по Нисслию, а содержание в них белка по Бонхегу, ядерной ДНК, цитоплазматической и ядрышковой РНК – по S. Shea. На криостатных срезах выявляли активность основных окислительно-восстановительных ферментов (СДГ, ЛДГ и Г-6-ФДГ) по традиционным в гистохимии методикам. На приготовленных препаратах подсчитывали в поле зрения микроскопа общее количество нервных клеток, а среди них – количество неизмененных нейронов (нормохромные), нейронов, находящихся в состоянии повышенной (гипохромные) или сниженной (гиперхромные) функциональной активности, а также нейронов с альтерацией (коагуляционный и колликвационный некроз) в процентах от всей нейронной популяции. Для определения площади сечения нервных клеток, их перикариона, ядра и ядрышка, а также оптической плотности конечных продуктов гистохимических реакций при выявлении белка, нуклеиновых кислот и дегидрогеназ, использовали компьютерную программу «Image J». При анализе результатов измерений применяли параметрические методы статистики с вычислением средних и доверительных интервалов с помощью пакетов программ Statistica 6.1, MS Excel. Нулевая гипотеза отвергалась при  $p < 0,05$  (t-критерий Стьюдента для парного сравнения независимых выборок между группами).

**Результаты исследования и их обсуждение.** Популяция нервных клеток хвостатого ядра контрольных животных была представлена различными морфологическими типами нейронов, отражающих их функциональное разнообразие (нормохромные - покой, когда процессы возбуждения и торможения уравновешены; гипохромные – повышенная функциональная активность; гиперхромные – торможение функциональной активности). Кроме этого, встречались также нейроны с деструктивными



(необратимыми) изменениями по светлому или темному типам (колликвационный и коагуляционный некроз). Из рис. 1 следует, что с возрастом количество неизмененных (нормохромных) нейронов статистически значимо снижалось и в конце эксперимента они составляли 44,5% от всей популяции. Количество гипохромных нейронов в течение эксперимента не изменялось, но значимо возрастало количество нейронов со сниженной функциональной активностью.

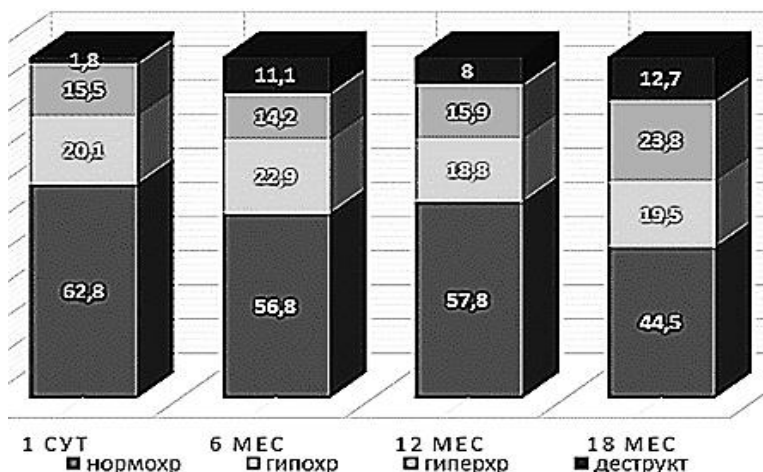


Рис.1. Процентное соотношение функциональных типов нейронов хвостатого ядра контрольных животных. На диаграммах снизу вверх: нормохромные, гипохромные, гиперхромные и деструктивные нейроны в процентах от нейронной популяции

Примечательно, что к окончанию эксперимента количество нейронов с необратимыми изменениями у контрольных животных суммарно составляло 12,7 % от всей нейронной популяции.

Сразу после радиационного воздействия значимо снизилось количество неизмененных нейронов, причем в большей степени при остром чем при хроническом облучении, составив соответственно 45,2 и 52,6 % от всей нейронной популяции (рис. 2). Количество гипохромных нейронов при остром воздействии существенно не отличалось от контроля, но значимо увеличилось количество нейронов с торможением функциональной активности.

При хроническом облучении количество неизмененных нейронов, после кратковременного снижения сразу после воздействия, восстанавливалось и в последующие сроки наблюдения превышало таковое, как при однократном облучении, так и у контрольных животных.

Количество гипохромных нейронов в конце наблюдения после хронического облучения было меньше, чем при однократном воздействии, а также у контрольных животных.

Количество нейронов с торможением функциональной активности через 18 мес. наблюдения не отличалось от контроля, но было меньше, чем при остром воздействии.

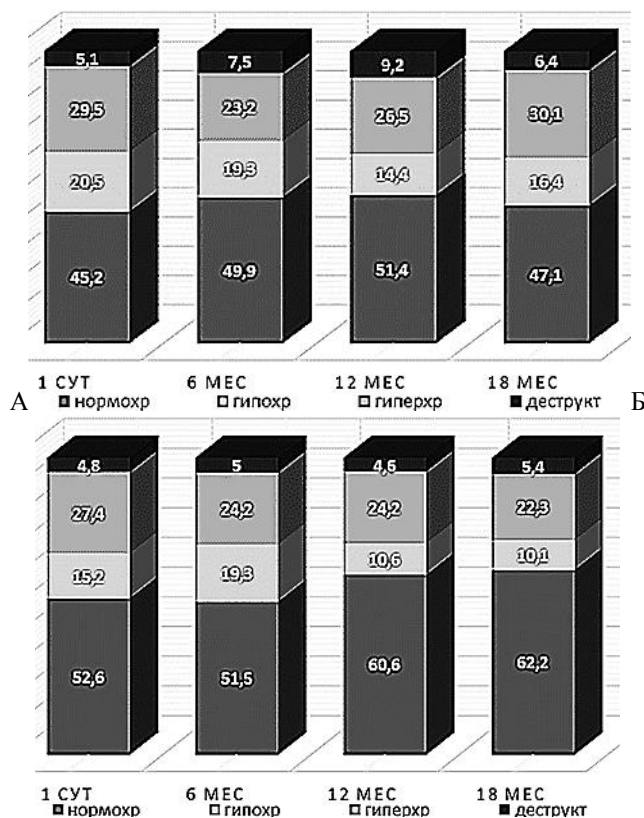


Рис.2. Процентное соотношение функциональных типов нейронов хвостатого после острого (А) и хронического (Б) радиационного воздействия. На диаграммах снизу вверх: нормохромные, гипохромные, гиперхромные и деструктивные нейроны в процентах от всей нейронной популяции

Примечательно, что количество деструктивных нейронов в хвостатом ядре, как при остром, так и хроническом радиационном воздействии, во все сроки наблюдения практически не имело функционально значимых различий с возрастным контролем (рис. 2).

У контрольных животных в ранние сроки наблюдения активность СДГ снижалась, через 6 мес восстанавливалась, а к концу эксперимента была ниже исходного уровня. Активность ЛДГ и Г-6-ФДГ в ранние сроки эксперимента незначительно превышала исходный уровень, а после 12 мес. наблюдения снижалась. После однократного облучения активность СДГ практически соответствовала возрастному контролю. ЛДГ повышалась сразу после облучения, но через 6 мес и в последующие сроки наблюдения соответствовала контролю. Активность Г-6-ФДГ повышалась к 6 мес., наблюдения практически соответствовала возрастному контролю (рис. 3 А). Сразу после хронического облучения статистически значимо повышалась активность Г-6-ФДГ, но к окончанию эксперимента соответствовала контролю. Активность ЛДГ через 6 мес. наблюдения значимо снижалась, а в последующем соответствовала контролю. Активность СДГ во все сроки наблюдения статистически значимо не изменялась (рис. 3 Б).

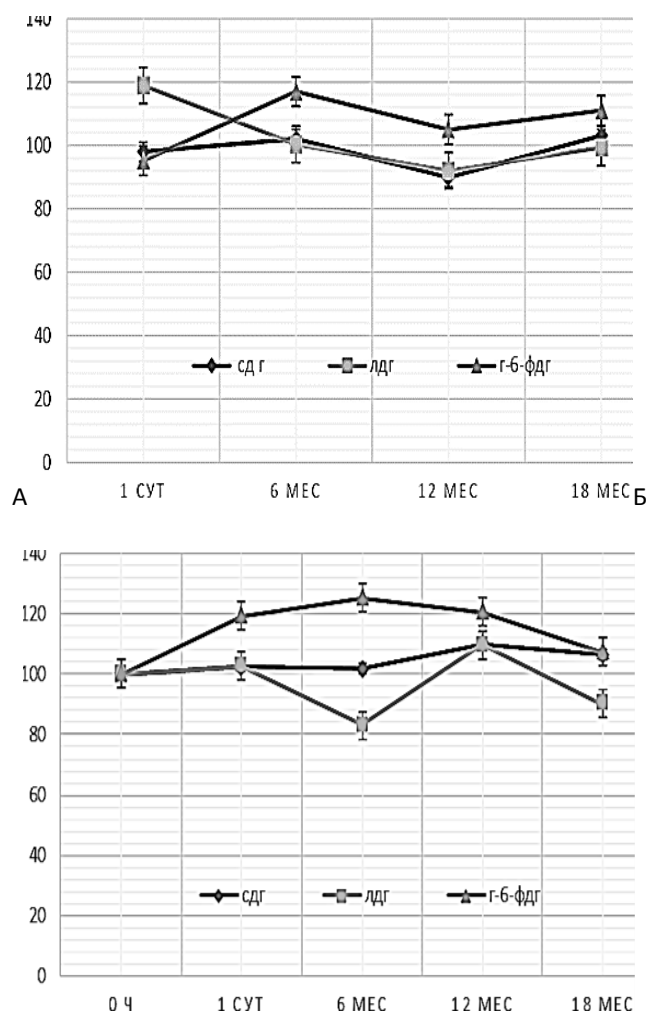


Рис.3. Динамика активности окислительно-восстановительных ферментов после однократного (А) и хронического (Б) радиационного воздействия в дозе 50 сГр, мощность дозы облучения 50 сГр/ч. По оси абсцисс – время после облучения, по оси ординат активность ферментов в % к возрастному контролю.

**Заключение.** Проведенные исследования не выявили значимых патоморфологических изменений среди нейронной популяции хвостатого ядра. Количество деструктивных нейронов, как при остром, так и хроническом радиационном воздействии в суммарной дозе 50 сГр, во все сроки наблюдения практически соответствовало возрастному контролю.

Отмечено существенное колебание количества нейронов с измененной функциональной активностью.

Энергетический обмен при всех режимах облучения изменялся в основном из-за активизации пентозофосфатного шунта. Причем повышение активности Г-6-ФДГ было больше выражено при хроническом радиационном воздействии.

Таким образом, флуктуации количества нейронов, особенно находящихся в состоянии торможения функциональной активности, и активизация ферментов анаэробного пути окисления глюкозы может свидетельствовать о определенной структурной нестабильности нейронов и напряженности функционирования.

## **Литература**

1. Гундарова О.П., Федоров В.П., Зуев В.Г. Оценка психоневрологического статуса ликвидаторов радиационных аварий / О.П. Гундарова, В.П. Федоров, В.Г. Зуев. – Воронеж: Науч. книга, 2012. – 232 с.
2. Ушаков И.Б., Федоров В.П. Малые радиационные воздействия и мозг / И.Б. Ушаков, В.П. Федоров. – Воронеж: Науч. книга, 2015. – 536 с.
3. Федоров В.П., Ушаков И.Б., Федоров Н.В. Церебральные эффекты у ликвидаторов Чернобыльской аварии / Ушаков, В.П. Федоров, Н.В. Федоров. – Саарбрюккен: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2016. – 390 с.
4. Gorbunov N.V, Kiang J.G. Brain damage and patterns of neurovascular disorder after ionizing irradiation. Complications in radiotherapy and radiation combined injury // Radiat Res. – 2021. – №196 (1). – pp.1-16.
5. Sultana N, Sun C, Katsube T, Wang B. Biomarkers of brain damage induced by radiotherapy // Dose response. – 2020. – №18 (3).

*И.М. Федоров, К.Е. Лошков, Е.Ю. Ефремова*

## **ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ НАРКОЗА У МЕЛКИХ ЛАБОРАТОРНЫХ ГРЫЗУНОВ ЭКСПЕРИМЕНТЕ**

*БУ «Городской клинический центр» Минздрава Чувашии,  
г. Чебоксары, Россия*

*Основные задачи исследования заключаются в разработке оптимального протокола для наркотизации белых лабораторных мышей, с целью последующего проведения оперативных вмешательств, моделирования различных заболеваний.*

**Ключевые слова:** *мыши, «Золетил 100», анестезия, пропофол, обезболивание.*

*I.M. Fedorov, K.E. Loshkov, E.Yu. Efremova*

## **THE EXPERIENCE OF USING ANESTHESIA IN SMALL LABORATORY RODENTS IN AN EXPERIMENT**

*The main objectives of the study are to develop an optimal protocol for the anesthesia of white laboratory mice, with the aim of subsequent surgical interventions, modeling of various diseases.*

**Keywords:** *mice, "Zoletil 100", anesthesia, propofol, anesthesia.*

**Актуальность исследования.** При проведении биомедицинских исследований с использованием лабораторных животных, в том числе мелких лабораторных грызунов, с целью разработки новых оперативных методов лечения, обязательным условием является соблюдение Конвенции об охране позвоночных животных, используемых для экспериментов или в других научных целях ETSN 123, Страсбург, 18 марта 1986 г. Согласно требованиям Конвенции возможные боль, страдание, дистресс или повреждения, имеющие длительные последствия для здоровья, возникающие в результате экспериментальных процедур должны быть сведены к минимуму. В этой связи вопрос безопасности и надежности обезболивания при экспериментальных воздействиях на животных является актуальной задачей.

В результате интенсивного развития химико-фармацевтической промышленности за последние десятилетия увеличилось количество и разнообразие лекарственных препаратов различных групп, применяемых в медицинских учреждениях, в том числе увеличился спектр лекарств применяемых для седации и наркоза. Безопасность и надежность обезболивания лабораторных животных всегда был главной целью биомедицинских исследователей. Актуальность заключается в выявлении оптимальной неингаляционной анестезии у белых лабораторных мышей. Это позволит выполнять необходимые хирургические операции на мышах, моделировать различные заболевания и патологические состояния. Так же появляется возможность динамического наблюдения за животными в

посленаркозном и послеоперационном периоде. С помощью таких моделей могут выполняться исследования, открытия новых свойств различных лекарственных препаратов, влияющих на патогенез моделируемого заболевания.

**Цель исследования** – исследовать, проследить влияние различных препаратов для наркотизации на белых лабораторных мышах.

Исследования заключаются в нахождении наиболее оптимального способа наркотизации белых лабораторных мышей, с целью последующего проведения оперативных вмешательств, моделирования различных заболеваний.

**Материалы и методы.** В исследовании использовали самцов белых лабораторных мышей-самцов с массой тела 22-25 г. Каждое животное перед наркозом взвешивалось, тщательно осматривалось на наличие ран и повреждений, визуально оценивалась активность. Для наркотизации были выбраны такие препараты, как пропофол, ксилазина гидрохлорид 2%, Золетил 100.

Для выбора анестезии выделены следующие критерии:

- 1) Простота ввода лекарственного препарата. Преимущества отданы подкожному и внутримышечному введению;
- 2) Необходимая глубина и время наркоза для выполнения хирургических операций, манипуляций;
- 3) Безопасность для животных и человека;
- 4) Простота подбора дозы;
- 5) Полное восстановление после наркоза без последствий для ЦНС, ПНС;
- 6) Доступность фармпрепарата.

Для хирургической анестезии у мышей были применены два лекарственных препарата, используемые в ветеринарной практике: золетил 100 и ксилазина гидрохлорид 2%. Также с целью уменьшения болевого синдрома, в посленаркозном и послеоперационном периодах, для местного обезболивания мы применяли лидокаин 2%.

Наркоз начинался с введения Ксилазина гидрохлорида 2% подкожно или внутримышечно в дозе 5 мг/кг. Затем мышь помещается в клетку на 10-15 мин. За это время животное становится более спокойным и податливым.

Второй этап заключается в ведении «Золетила 100». Для расчета дозы так же использовались стандартные формулы для определения концентраций. «Золетил 100» применялся в дозе 10-20 мг/кг.

Глубина наркоза оценивалась с помощью рефлекса педали (оцениваемый по зажиманию хвоста и задней лапы между большим и указательным пальцами). Реакция оценивалась по условной пяти бальной шкале, где 1- отсутствие реакции, что считалось достаточным для выполнения хирургической операции, 5- выраженный ответ. Так же в общую оценку глубины наркоза были включены движения глаз, усов, роговичный рефлекс.

У всех мышей после наркотизации данной комбинацией препаратов наблюдался хороший, глубокий медикаментозный сон, позволяющий провести оперативные вмешательства в полном объеме. Так же стоит отметить, что со стороны дыхательной системы визуально апноэ не наблюдалось, лишь у некоторых мышей отмечалось урежение дыхательных движений.

С целью уменьшения болевого синдрома и более спокойного поведения грызунов как во время операции, так и в послеоперационном периоде, в комбинации применялся местный анестетик лидокаин 2% 0,2-0,4 мл.

Время индукции у разных животных было разным, оно зависело от количества вводимых веществ, индивидуальной особенности каждой мыши.

Все грызуны (100%) получавшие обезболивание по данной методике полностью восстановились без последствий для центральной и периферической нервной системы. За ними продолжилось наблюдение в рамках исследования.

**Результаты:** использование пропофола в наших условиях не подходит в виду трудоемкости манипуляций при обезболивании, в результате этот препарат был исключен из исследования.

Анализ литературных данных показал, что за последние десятилетия появилось много лекарственных препаратов для наркоза. Применяются различные комбинации и дозы. Не всегда условия лабораторий позволяют использовать полный спектр препаратов и оборудования для проведения исследований.

В одном случае это не доступность фармпрепаратов, в другом дорогостоящее оборудование несущее за собой привлечение дополнительного штата работников и увеличение финансовой нагрузки.

В ходе данного исследования выявлена оптимальная комбинация лекарственных препаратов для обезбоживания мелких лабораторных животных.

**Заключение.** Подводя итоги, мы пришли к выводу, что в наших условиях для выполнения небольших оперативных вмешательств на лабораторных мышах, оптимальными препаратами выбора для наркотизации являются Ксилазина гидрохлорид 2% и «Золетил 100».

Эта комбинация обеспечивает необходимую глубину наркоза для выполнения различных манипуляций и небольших хирургических операций, хорошую выживаемость и полное восстановление без патологических последствий со стороны центральной и периферической нервной системы.

#### **Литература**

1. Arras M, Autenried P, Rettich A, Spaeni D, Rüllicke Оптимизация анестезии внутрибрюшинными инъекциями у мышей: препараты, дозы, побочные эффекты и глубина анестезии // Comp Med. – №51. – pp. 443-456.

2. Сильверман Дж., Хандорф М., Балк М., Слейтер Г. Оценка комбинации тилетамина и золазепама в качестве анестетика для лабораторных грызунов // *Lab Anim Sci.* – №33(5). – С.457-460.
3. Алвес Х.К., Валентим А.М., Олссон И.А., Антунес Л.М. Внутривентрикулярная анестезия пропофолом, медетомидином и фентанилом у мышей.
4. Cullen LK, Reynoldson JA. 1993. Xylazine or medetomidine premedication before propofol anaesthesia. *Vet Rec* 132:378–383.



*А.А. Филин, Е.Е. Чупандина, И.А. Сертаков, А.А. Горячева,  
Е.А. Вербицкая, А.А. Тищенко, В.И. Даниленко*

## **К ВОПРОСУ ОБ АДАПТАЦИИ МОЛОДЫХ ПЕДАГОГОВ В ВЫСШЕЙ МЕДИЦИНСКОЙ ШКОЛЕ**

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет  
им. Н.Н. Бурденко», г. Воронеж, Россия*

*Привлечение молодых преподавателей — это новые возможности для ВУЗа в будущем — возможность продолжать свои традиции и одновременно приспосабливаться к новому, а главное — это связь поколений. Отсутствие должного опыта, ученой степени, молодой возраст требуют более внимательного отношения к молодым педагогам. Именно поэтому так важно уделять внимание тому, как молодые педагоги приспосабливаются к новым для них условиям работы в ВУЗе. Важно для молодых педагогов и получение новых знаний в рамках своей дисциплины, специальности, научного направления и общественного признания результатов трудовой деятельности.*

**Ключевые слова:** *молодые преподаватели, адаптация высшая медицинская школа, проблемы преподавания*

*A.A. Filin, E.E. Chupandina, I.A. Sertakov, A.A. Goryacheva,  
E.A. Verbitskaya, A.A. Tishchenko, V.I. Danilenko*

## **ON THE ISSUE OF ADAPTATION OF YOUNG TEACHERS IN HIGHER MEDICAL SCHOOL**

*Attracting young teachers is a new opportunity for the university in the future - an opportunity to continue its traditions and at the same time to adapt to the new. At the same time, it is an opportunity to adapt to the new, and most importantly, it is a link between generations. Lack of proper experience, academic degree, young age requires a more careful to young teachers. That's why that is why it is so important to pay attention to how young teachers are adapting to the new conditions of work at the university. It is important for young teachers to acquire new knowledge within their discipline, specialty. It is also important for young teachers to acquire new knowledge within their discipline, specialty, scientific direction and public recognition of the results of their work. It is also important for young teachers to gain new knowledge within their discipline, specialty, scientific direction and public recognition of the results of their work.*

**Keywords:** *young teachers, adaptation higher medical school, teaching problems*

Постоянно изменяющиеся условия в высшей медицинской школе требует постоянных усилий кафедральных коллективов, что проявляется в постоянных изменениях учебных программ и планов, широком внедрении компьютерных технологий [1, 3], трансформации и построении основ компетентностного подхода и так далее [1]. Но несмотря на большой объем проводимой организационно-методической работы, обязательным условием остаётся качественная подготовка будущего специалиста в области медицины [2, 4].

Морфологические дисциплины – анатомия человека, гистология, патологическая анатомия – являются безусловным базисом необходимым для построения системы знаний будущего специалиста [2]. Эти дисциплины отличаются большим объемом знаний, обилием терминов и тесно интегрируются как друг с другом, так и с другими фундаментальными дисциплинами не морфологического профиля – химия, фармакология, патологическая физиология, оперативная хирургия с топографической анатомией. Кроме все этого, морфологические дисциплины абсолютно незаменимы при формировании так называемого клинического мышления, а это уже совершенно другой уровень, достигнуть которого самостоятельным обучением могут лишь единицы [4,5].

Начинающие преподаватели, а к таким относятся сотрудники высших учебных заведений в возрасте до 35 лет, не имеющих ученой степени, начиная работу в кафедральных коллективах сталкиваются с реальностью, иногда совершенно для них неожиданной. Сюда можно отнести и значительную учебную нагрузку, которая проявляется в очной или как сейчас иногда ее называют, контактной аудиторной работе. Трудовые обязанности, связанные с отработками пропущенных занятий студентами, что обычно организуется в свободное от аудиторных занятий время, участие в различных мероприятиях. Это и разные дисциплины, преподающиеся на одной кафедре, работа на разных факультетах и курсах, где могут предъявляется разные требования к предмету и обучающимся. Важно отметить и дисциплинированность студентов, уровень их подготовки к освоению дисциплин в медицинском ВУЗе. А это приводит к еще одной «сложности» - молодые педагоги в силу незначительного педагогического опыта часто не могут дисциплинировать студентов и построить правильные подходы к обучающимся.

Кроме того, существует целый ряд внешних причин, которые негативно сказываются на состоянии молодых преподавателей, в первую очередь их психологии. Это может быть слабая материально-техническая оснащенность кафедры, как средствами необходимыми для организации и проведения учебного процесса, так и для научных исследований. Отсутствие собственного кабинета или хотя бы четко обозначенного рабочего пространства, закрепленного за преподавателем. Отсутствие условия для отдыха между занятиями, принятия пищи. Высокая бюрократизация образовательной среды, отсутствие ученой степени и, безусловно, низкая заработная плата, отсутствие собственного жилья.

Рейтинговые показатели, широко применяемые в ВУЗах для оценки деятельности преподавателей, их стимулирования, для молодых педагогов могут играть совершенно обратную роль. Отсутствие научных достижений, опыта у молодых педагогов, не позволяют получать высокие баллы в рейтинге и соответственно материальные стимулы, что приводит к повышению психологического напряжения. А слепое следование достижению рейтинговых показателей приводит к эмоциональному «выгоранию», истощению кадрового потенциала, снижению

эффективности трудовой деятельности и потере удовольствия от своей работы. И в результате, вместо социализации поколений, вместо того, что представляет, наверное, главный смысл педагогической деятельности, мы получаем подмену понятий, какой-то педагогический суррогат.

Но нельзя забывать, что молодые преподаватели — это, безусловно, огромный инновационный потенциал ВУЗа в целом и кафедрального коллектива в частности. Молодые педагоги обладают высоким уровнем обучаемости, высокими адаптационными возможностями и значительно быстрее «старших коллег» принимают новые условия функционирования образовательной среды, более открыты цифровизации, внедрению инновационных технологий, сетевого обучения и так далее. Все это дает возможность молодым педагогам стать в будущем основными сотрудниками ВУЗа, тем «костяком» на который и будет опираться учебное заведение.

Именно поэтому так важно уделять внимание тому, как молодые педагоги приспособляются к новым для них условиям работы в ВУЗе. А для руководства кафедр, деканатов, ВУЗа важно обеспечить молодых преподавателей не только возможностью заниматься педагогической деятельностью, но и возможностью самореализации, самовыражения, раскрытия своего творческого потенциала в педагогической и научной деятельности. Важно для молодых педагогов и получение новых знаний в рамках своей дисциплины, специальности, научного направления и общественного признания результатов трудовой деятельности.

## Литература

1. Д.А. Атякшин, Н.Т. Алексеева, А.А. Филин. О значении преподавания основ иммуноморфологии и гистохимии в высшем медицинском образовании // Медицинское образование XXI века: компетентностный подход и его реализация в системе непрерывного медицинского и фармацевтического образования. Сборник материалов Республик. научно-практич. конф. с междунар. участием. Витебский государственный медицинский университет. – 2017. – С. 256-258.
2. М.В. Мнихович, Д.А. Соколов, В.Л. Загребин. Преемственность в преподавании морфологических дисциплин: от анатомии и гистологии к клинической патологии // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. – 2016. – Т. 24. № S2. – С. 125-127.
3. Филин А.А., Чупандина Е.Е., Бугримов Д.Ю. с соавт. О возможности применения метода виртуальной аутопсии в преподавании патологической анатомии // Однораловские морфологические чтения. Сборник материалов Всеросс. Науч. конф. с междунар. участием. – 2019. – С. 245-249.
4. А.А. Филин, В.И. Даниленко, Д.Ю. Бугримов и др. Преподавание патологической анатомии в условиях дистанционного обучения // Однораловские морфологические чтения. Материалы Всерос. науч. Конф. с междунар. участием. – 2021. – С. 174-177.
5. А.А. Филин, Е.Е. Чупандина, И.А. Сертаков и др. Формирование клинического мышления в морфологических дисциплинах // Однораловские морфологические чтения. Материалы Всерос. науч. конф. с междунар. участием. – Воронеж, 2023. – С. 189-191.

*А.А. Филин, В.В. Шишкина, Е.Д. Припутневич*

## ОСОБЕННОСТИ ЭКСПРЕССИИ ДЕСМИНА В КОЛОРЕКТАЛЬНЫХ КАРЦИНОМАХ

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет  
им. Н.Н. Бурденко», г. Воронеж, Россия*

*Целью данного исследования было изучить морфологические особенности экспрессии десмина в колоректальных карциномах, а также выявить некоторые клинико-морфологические особенности.*

**Ключевые слова:** десмин, колоректальный рак, иммуногистохимический метод, пол, возраст.

*A.A. Filin, V.V. Shishkina, E.D. Priputnevich*

## FEATURES OF DESMIN EXPRESSION IN COLORECTAL CANCER

*The aim of this study was to investigate the morphologic features of desmin expression in colorectal carcinomas, and to identify some clinical and morphologic features.*

**Keywords:** desmin, colorectal cancer, immunohistochemical method, gender, age.

**Актуальность.** Колоректальный рак является четвертым по распространенности онкологическим заболеванием. Ежегодно в мире диагностируется около 1,8 миллионов новых случаев колоректального рака. Возраст является одним из факторов риска развития данной патологии. Так, средний возраст, в котором диагностируется колоректальный рак, составляет около 68 лет. В современной онкоморфологии особую роль в морфогенезе злокачественных новообразований отводят микроокружению опухоли. Изменения в микроокружении опухоли могут повлиять на профиль экспрессии генов в окружающих эпителиальных и стромальных клетках.

Десмин – белок, который в норме содержится в мышечных клетках. Однако в некоторых случаях десмин начинает экспрессироваться и в клетках, которые не являются мышечными клетками, но начинают вести себя, как они. Популярность изучения экспрессии десмина при различных заболеваниях, в том числе онкологических, растет с каждым годом, однако мнения о его роли остаются противоречивыми. В исследовании, посвященном колоректальному раку, экспрессия десмина была значительно повышена при опухолях на ранних и поздних стадиях. Сильная локальная экспрессия десмина была обнаружена в строме, непосредственно прилегающей к структурам опухоли и микрососудам.

**Целью** исследования явилось изучение морфологических особенностей экспрессии десмина в колоректальных карциномах, а также выявление некоторых клинико-морфологических особенностей.

**Материалы и методы исследования.** Был проанализирован материал 24 пациентов с диагностированным колоректальным раком. Материал был получен в ходе оперативных вмешательств на толстом кишечнике и был представлен преимущественно участками сигмовидной кишки. Для обнаружения десмина использовался иммуногистохимический метод с применением моноклональных мышинных антител. В каждом образце рассчитывалась объемная плотность десмина (Ss), позволяющая оценить среднее количество десмина, экспрессируемого в той или иной области. Кроме того, оценивалась преимущественная локализация десмина: в строме или непосредственно в опухоли.

Подсчет объемной плотности десмина осуществлялся при использовании программы Adobe Photoshop 2024. Для проведения статистического анализа применялась программа Microsoft Excel 2024.

**Результаты.** Десмин экспрессировался почти во всех исследуемых образцах, однако его локализация и количество варьировались. Количество образцов, в которых десмин экспрессировался только в строме, был обнаружен исключительно в опухолевых структурах и присутствовал как в опухоли, так и в строме, было практически одинаковым.

Количество десмина также было различным: были случаи с массивной экспрессией десмина, где он занимал значительную часть среза, но были и образцы, где десмин был едва различим.

Для изучения взаимосвязи между возрастом и экспрессией десмина, пациенты были разделены на 3 равные группы: 40-59 лет, 60-69 лет и 70 лет и старше. В каждой исследуемой группе было по 8 пациентов с колоректальным раком. Подсчитывалась средняя общая объемная плотность десмина, позволяющая оценить среднее количество десмина во всем образце (как в опухоли, так и в строме). Кроме того, подсчитывалась средняя объемная плотность десмина, расположенного непосредственно в опухолевых структурах. Выяснилось, что в группе пациентов 40-59 лет средняя общая объемная плотность составляла 9,63%, в группе пациентов 60-69 лет – 8,99%, а в группе пациентов старше 70 лет – 7,01%. Средняя объемная плотность десмина, расположенного непосредственно в опухолевых структурах, составила в группе пациентов 40-59 лет – 8,44%, в группе 60-69 лет – 4,67%, а в группе пациентов старше 70 лет – 3,01%. Полученные данные говорят об уменьшении среднего количества десмина образцах с возрастом. Данное суждение справедливо как для среднего общего количества десмина, так и для десмина, расположенного непосредственно в опухолевых структурах.

Для оценки статистической значимости использовался критерий Манна-Уитни ввиду возможности его применения для данных, имеющих отличное от нормального распределение (полученные данные относятся к этой категории). Выяснилось, что хотя и была тенденция к уменьшению средней общей объемной плотности десмина с возрастом, данные статистической значимости не имели.

Однако при статистической оценке данных, полученных при подсчете средних объемных плотностей десмина, расположенного непосредственно в опухолевых структурах, данные оказались статистически достоверными ( $p < 0,05$ ). Среднее количество десмина, расположенного непосредственно в опухоли, убывало от группы пациентов 40-59 лет к группе пациентов старше 70 лет.

При сопоставлении экспрессии десмина с полом пациентов были получены следующие данные: средняя общая объемная плотность десмина у мужчин составляла 9,66%, у женщин – 8,18%. Средняя объемная плотность десмина, локализованного непосредственно в опухоли у мужчин составляла 2,98%, у женщин – 2,67%. Из полученных данных видно, что есть различия в среднем общем количестве десмина у мужской и женской группы, однако данные не имеют достаточного уровня значимости ( $p > 0,05$ , критерий Манна-Уитни). Среднее количество десмина, расположенного непосредственно в опухолевых структурах, у мужчин и у женщин оказалось практически идентичным.

**Выводы.** В ходе работы гистологическому исследованию были подвергнуты материалы 24 пациентов с колоректальным раком. Была произведена оценка экспрессии десмина в каждом исследуемом образце, полученные данные были сопоставлены с полом и возрастом пациентов.

Статистически значимая взаимосвязь была обнаружена между количеством десмина, экспрессируемого непосредственно в опухоли, и возрастом пациентов. Однако значимых взаимосвязей между средним общим количеством десмина (и в строме, и в опухоли) и возрастом пациентов обнаружено не было.

Полученные данные могут быть соотнесены с общей тенденцией снижения степени экспрессии некоторых белков с возрастом (в том числе белков, экспрессируемых опухолями), однако данные требуют более глубокой проработки с учетом различных клинических показателей, таких как различия течения колоректального рака у данных пациентов в более молодой и более возрастной группах.

Статистически значимых взаимосвязей между полом пациентов и экспрессией десмина обнаружено не было, что соотносится с данными аналогичных исследований, касающихся экспрессии различных белков в колоректальных карциномах.

Необходимо продолжать изучать роль десмина в морфогенезе колоректального рака, беря во внимание различные клинические и морфологические показатели, а также исследуя его взаимоотношения с различными представителями микроокружения опухоли.

#### Литература

1. Ma Y, Peng J, Liu W, Zhang P, Huang L, Gao B, Shen T, Zhou Y, Chen H, Chu Z, Zhang M, Qin H. Proteomics identification of desmin as a potential oncofetal diagnostic and prognostic biomarker in colorectal cancer // Molecular and Cellular Proteomics. – 2009. – pp.1878–1890.

2. Dekker E., Tanis P.J., Vleugels J.L.A., Kasi P.M., Wallace M.B. Colorectal cancer // *Lancet*. – pp.1467-1480.
3. Gomes G., Seixas M.R., Azevedo S., Audi K., Jurberg A.D., Mermelstein C., Costa M.L., What does desmin do: A bibliometric assessment of the functions of the muscle intermediate filament // *Experimental Biology and Medicine*. – 2022. – pp. 538-550.

*К.А. Фомина*

## **МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЭНДОКРИННОЙ СИСТЕМЫ КРЫС СТАРЧЕСКОГО ВОЗРАСТА В УСЛОВИЯХ ХРОНИЧЕСКОЙ ИНТОКСИКАЦИИ ОРГАНИЗМА ЛЕТУЧИМИ КОМПОНЕНТАМИ ЭПОКСИДНЫХ СМОЛ**

*ФГБОУ ВО «Луганский государственный медицинский университет им. Святителя. Луки», г. Луганск, Россия*

*В позднем периоде постнатального онтогенеза хроническая интоксикация организма летучими компонентами эпоксидных смол приводит к значительным морфологическим перестройкам со стороны эндокринной системы, которые свидетельствуют о снижении ее функциональной активности. Максимально выраженные статистически значимые сдвиги установлены непосредственно по завершении периода интоксикации. На фоне сохранения функциональных взаимосвязей между органами происходит истощение адаптационных и компенсаторно-приспособительных механизмов с угнетением процессов внутриклеточной регенерации. С течением времени происходит адаптация органов к повреждающим факторам и стабилизация их структурных компонентов на более низком энергетическом уровне.*

**Ключевые слова:** *эндокринная система, эпоксидные смолы, старческий возраст, экспериментальная морфология*

*K.A. Fomina*

## **MORPHOLOGICAL FEATURES OF THE ENDOCRINE SYSTEM OF ELDERLY RATS IN CONDITIONS OF CHRONIC INTOXICATION OF THE BODY WITH VOLATILE COMPONENTS OF EPOXY RESINS**

*In the late period of postnatal ontogenesis, chronic intoxication of the body with volatile components of epoxy resins leads to significant morphological changes on the part of the endocrine system, which indicate a decrease in its functional activity. The most pronounced statistically significant shifts were established immediately after the end of the intoxication period. Against the background of maintaining functional relationships between organs, adaptive and compensatory adaptive mechanisms are depleted with inhibition of intracellular regeneration processes. Over time, organs adapt to damaging factors and stabilize their structural components at a lower energy level.*

**Keywords:** *endocrine system, epoxy resins, senile age, experimental morphology*

**Актуальность.** Согласно данным литературы, изучение механизмов повреждающего действия эпоксидных смол показало, что продукты их метаболизма активируют цепь свободнорадикальных процессов с развитием оксидативного стресса, приводящего к повреждениям клеточных структур [3]. В позднем периоде постнатального онтогенеза в организме крыс происходят изменения, характерные для человека при стрессе – гипертрофия надпочечных желез, акцидентальная атрофия тимуса и кровоизлияния на слизистой оболочке желудка, возникающие на фоне уменьшения веса тела [5]. По данным других авторов [2] прогрессирующее



истощение адренкортикоцитов может быть причиной развития хронического гипокортицизма. При избыточном содержании в организме гормонов пучковой зоны коры надпочечников в старческом возрасте происходит смещение спектра тиреоидных гормонов в сторону менее активной формы ( $T_4$ ) [4]. А для активации термогенеза и процессов детоксикации важное значение имеет повышение концентрации  $T_3$  в крови [1]. В связи с вышеизложенным особый интерес представляют исследования влияния эпоксидных смол на организм в старческом возрасте.

**Цель** – выяснить морфологические особенности эндокринной системы крыс старческого возраста в условиях хронической интоксикации организма летучими компонентами эпоксидных смол.

**Материал и методы.** Экспериментальное исследование проведено на 90 белых крысах-самцах периода выраженных старческих изменений, полученных из вивария ФГБОУ ВО ЛГМУ им. Свт. Луки в возрасте 20 месяцев и исходной массой  $316,67 \pm 4,23$  г. Общий период наблюдения за животными составил 4 месяца. Первые два месяца в специальной камере крысы подвергались ингаляционной затравке с экспозицией 5 раз в неделю, по 5 часов в сутки парами эпихлоргидрина (ГОСТ 12.1.005-88) в концентрации  $10 \text{ мг/м}^3$  и парами толуола (ГОСТ 12.1.005-88) в концентрации  $500 \text{ мг/м}^3$ . Контролем служили животные, находившиеся в обычных условиях вивария и не подвергавшиеся каким-либо воздействиям. С целью изучения процессов адаптации организма, по завершении двухмесячного периода экспериментальных воздействий животных усыпляли на 1, 7, 15, 30 и 60 сутки наблюдений.

Материалом для исследования послужили гипофиз, щитовидная железа, надпочечные железы и кровь. Макроскопически определяли абсолютную массу органов (мг), относительную массу (%), объем ( $\text{мм}^3$ ). Микроскопически определяли площадь ( $\text{мкм}^2$ ) аденогипофиза и нейрогипофиза, площадь ( $\text{мкм}^2$ ) и количество аденоцитов на единицу площади среза, диаметр (мкм) капилляров.

В щитовидной железе определяли больший и меньший диаметры (мкм) фолликулов, площадь ( $\text{мкм}^2$ ) фолликулов и их составляющих (коллоида и фолликулярного эпителия), высоту (мкм) и количество тироцитов в фолликулах, площадь ядер тироцитов ( $\text{мкм}^2$ ). В надпочечных железах – площадь ( $\text{мкм}^2$ ) коркового и мозгового вещества, ширину (мкм) клубочковой, пучковой и сетчатой зон коркового вещества, количество клеток на  $1000 \text{ мкм}^2$  в зонах. Высчитывали соотношение (%) площадей аденогипофиза и нейрогипофиза и соотношение (%) количества ацидофильных, базофильных и хромофобных клеток.

Определяли индекс накопления коллоида, как соотношение диаметра фолликулов к двойной высоте тироцитов.

Высчитывали корково-мозговой индекс, как отношение площади коркового вещества к площади мозгового вещества.

На основании результатов иммуноферментного анализа в крови определяли содержание гормонов и вычисляли индекс периферической

конверсии тиреоидных гормонов –  $T_3/T_4$ . Полученные результаты обрабатывали с использованием стандартных методов вариационной статистики с помощью пакета статистических программ для Microsoft Office Excel. Достоверность выявленных изменений определяли с учетом t-критерия Стьюдента. Все цифровые значения, представленные в работе, статистически значимы с вероятностью ошибки менее 5% ( $p < 0,05$ ).

**Результаты и обсуждение.** На макроскопическом уровне организации максимум изменений установлен на 1 сутки наблюдения после завершения воздействия главного летучего компонента эпоксидных смол – эпихлоргидрина, что проявляется значительным уменьшением массы (на 21,21%) и объема гипофиза (на 22,33%), увеличением массы (на 7,27%) и объема щитовидной железы (на 9,93%), уменьшением массы (на 14,10%) и объема надпочечных желез (на 15,05%). На 7, 15, 30, 60 сутки наблюдений отмечается частичное восстановление макро-морфометрических показателей, о чем свидетельствует постепенное уменьшение процента отклонений от контроля.

Длительность изменений сохраняется преимущественно в течение первых двух недель после завершения неблагоприятных воздействий обоих факторов, что проявляется в стабильности удельного веса изучаемых органов, усилении прироста большинства показателей и правосторонней асимметрии надпочечных желез (до 17,28%).

На микро-и ультрамикроскопическом уровнях организации под влиянием эпоксидных смол в органах эндокринной системы происходит угнетение регенерации клеточных элементов паренхимы на фоне активной пролиферации клеток стромы, выражены дисциркуляторные изменения (отек, полнокровие сосудов и кровоизлияния) на фоне значительного увеличения диаметра капилляров (на 17,17%).

Наиболее значительные статистически значимые изменения также зафиксированы на 1 сутки наблюдения после завершения воздействия эпихлоргидрина и характеризуются значительным уменьшением числа базофильных аденоцитов (на 16,89%), высоты тироцитов (на 18,31%) на фоне увеличения количества тироцитов (на 19,96%), среднего диаметра фолликулов (на 11,81%) и резкой конденсации коллоида (на 33,57%), уменьшением корково-мозгового индекса (на 14,00%) и ширины пучковой зоны (на 15,68%).

На 7, 15, 30 и 60 сутки наблюдений изменения сосудистого русла и степень поражения аденоцитов, тироцитов и адренкортикоцитов становятся менее выраженными с течением времени, прошедшим после завершения периода интоксикации. Однако сохраняются десквамативные явления, признаки снижения пролиферативной, синтетической и секреторной активности клеток, которые свидетельствуют о нарушении нейроэндокринной регуляции адаптации организма в результате действия на него эпоксидных смол.

В результате хронического воздействия эпихлоргидрина на крыс-самцов в старческом возрасте, сохраняется функциональная взаимосвязь

между аденогипофизом и железами-мишенями. Вследствие уменьшения выработки гипофизом адренокортикотропного и тиреотропного гормонов усиливается выброс в кровеносное русло кортизола и трийодтиронина.

У крыс идентичного возраста, подвергавшихся интоксикации парами толуола, на фоне компенсаторного усиления продукции тиреотропного гормона происходит резкое снижение концентрации тиреоидных гормонов. Это может свидетельствовать о сохранении чувствительности тиротропов гипофиза к снижению уровня тиреоидных гормонов в крови и указывать на угнетение функциональной активности щитовидной железы, являясь биохимическим признаком транзиторного гипотиреоза с нарушением в большей степени его тканевого звена.

Также, необходимо отметить, компенсаторное смещение спектра гормонов в сторону более активной формы –  $T_3$ , что обеспечивает усиление эффекторных тиреоидных влияний на клетки-мишени и ускорение элиминации гормонов из кровеносного русла. Соответственно, наши результаты согласуются с данными Ф.И. Висмонта и С.А. Артюшкевича [1], которые утверждают, что именно повышение концентрации трийодтиронина в крови имеет важное значение для активации термогенеза и процессов детоксикации, что было выявлено в опытах на гипо- и гипертиреоидных крыс.

Можно предположить, что летучие компоненты эпоксидных смол влияют на периферические звенья, как непосредственно, так и опосредовано – через модуляцию эффектов агонистов, в частности, гормонов аденогипофиза и гипоталамуса.

**Заключение.** Двухмесячная интоксикация организма крыс парами эпоксидных смол в позднем периоде постнатального онтогенеза приводит к морфологической перестройке их эндокринной системы, проявляющейся на всех уровнях организации и свидетельствующей об угнетении функционального состояния как центрального, так и периферических звеньев.

Максимально выраженные статистически значимые сдвиги установлены на 1 сутки наблюдения, то есть непосредственно по завершении периода интоксикации. На фоне сохранения функциональных взаимосвязей между органами происходит истощение адаптационных и компенсаторно-приспособительных механизмов с угнетением процессов внутриклеточной регенерации. С течением времени наблюдения (7, 15, 30 сутки) происходит адаптация органов к повреждающим факторам и стабилизация их структурных компонентов на более низком энергетическом уровне к 60 дню наблюдения.

## Литература

1. Висмонт, Ф.И. О роли клеток Купфера и гепатоцитов в механизмах реализации влияния трийодтиронина на процессы детоксикации и регуляции температуры тела / Ф.И. Висмонт, С.А. Артюшкевич // Белорусский медицинский журнал. – 2005. – Том 13, № 13. – С. 45-47.
2. Гасанов, А.Б. Морфология гипофиза, надпочечников и щитовидной железы при опиатной наркомании / А.Б. Гасанов // Современные проблемы науки и образования. – 2009. – № 6. – С. 44-46.
3. Фомина, К.А. Морфогенез щитовидной железы крыс после коррекции тиотриазолином двухмесячного воздействия эпихлоргидрина в различные возрастные периоды // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. – 2022. – № 4. – С. 74–83.
4. Фомина, К.А. Морфо-функциональное состояние щитовидной железы у крыс старческого возраста при воздействии на их организм глюкокортикоидов и бисфосфоната Зометы / К.А. Фомина, Е.Н. Крикун // Морфологический альманах им. В.Г. Ковешникова. – 2022. – Том 20, № 3. – С. 129-132.
5. Frolkis, V.V. Stress-age syndrome / V.V. Frolkis // Mech. Ageing Dev. – 1993. – Vol. 69, № 1-2. – P. 93-107.

*О.А. Фомкина, Ю.А. Гладиллин, Л.В. Музурова, О.В. Сырова*

## **ВАРИАНТЫ ИЗМЕНЧИВОСТИ ПРЕДКОММУНИКАЦИОННОЙ ЧАСТИ ЗАДНЕЙ МОЗГОВОЙ АРТЕРИИ ПО ВЕЛИЧИНЕ ЕЕ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ**

*ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет  
им. И.В. Разумовского», г. Саратов, Россия*

*На основании изменчивости морфометрических параметров выделить варианты предкоммуникационной части задней мозговой артерии (ЗМА). Для этого на 230 образцах предкоммуникационных частей ЗМА от 115 трупов взрослых людей 21-74 лет изучены длина, наружный диаметр, толщина стенки и диаметр просвета. Для оценки изменчивости каждого из размеров ЗМА осуществляли ранжирование его значений на среднее ( $M \pm \sigma$ ), меньше среднего ( $< M - \sigma$ ) и больше среднего ( $> M + \sigma$ ). Далее на основании сочетанной изменчивости трех размеров (наружного диаметра, толщины стенки и диаметра просвета) выделены варианты ЗМА и их частота встречаемости.*

**Ключевые слова:** *варианты изменчивости, задняя мозговая артерия, морфометрические параметры.*

*О.А. Fomkina, Yu.A. Gladilin, L.V. Muzurova, O.V. Syrova*

## **VARIANTS OF VARIABILITY OF THE PRE-COMMUNICATION PART OF THE POSTERIOR CEREBRAL ARTERY BY THE VALUE OF ITS MORPHOMETRIC PARAMETERS**

*Based on the variability of morphometric parameters, identify variants of the pre-communication part of the posterior cerebral artery (PCA). For this purpose, on 230 samples of pre-communication parts of the SCA from 115 corpses of adults 21-74 years old, the length, outer diameter, wall thickness and lumen diameter were studied. To assess the variability of each of the PCA sizes, its values were ranked by average ( $M \pm \sigma$ ), less than average ( $< M - \sigma$ ) and more than average ( $> M + \sigma$ ). Further, based on the combined variability of three sizes (outer diameter, wall thickness and lumen diameter), variants of PCA and their frequency of occurrence, %, were identified.*

**Keywords:** *variability variants, posterior cerebral artery, morphometric parameters.*

**Введение.** Отвечая запросам современной науки, необходимо иметь представление не только о средней анатомической норме, но и о всем спектре индивидуальной вариабельности. Это справедливо и по отношению к артериям головного мозга. Варианты артерий головного мозга, в том числе задней мозговой артерии (ЗМА), обусловленные их развитием, а также основные морфометрические параметры этой артерии широко освещены в литературе [1, 2, 3, 4]. Изучению вариантов изменчивости кровоснабжающих головной мозг артерий на основании их морфометрических характеристик и частоте их встречаемости уделено значительно меньше внимания. Для ЗМА такие сведения в литературе

отсутствуют. Между тем ишемические инсульты в бассейне ЗМА достаточно распространены и составляют, по разным данным, от 5-25% случаев от всех ишемических инсультов [5], следовательно детальное изучение этого артериального сосуда имеет несомненный практический интерес.

**Цель:** на основании изменчивости морфометрических параметров выделить варианты предкоммуникационной части ЗМА.

**Материал и методы.** В качестве материала исследования использовали 230 образцов предкоммуникационных частей ЗМА от 115 трупов взрослых людей 21-74 лет. Причина смерти не была связана с острой сосудистой церебральной патологией. Исследование основано на измерении следующих морфометрических параметров: длины артерии, наружного диаметра, толщины стенки. Последние два размера изучены под микроскопом на поперечных миллиметровых срезах, сделанных из середины артерии.

На основании полученных данных был рассчитан диаметр просвета (разность наружного диаметра и удвоенной толщины стенки). Полученный цифровой материал заносили в электронные таблицы Excel для последующей обработки вариационно-статистическим методом. Нормальность распределения подтверждена с помощью критерия Колмогорова-Смирнова, в связи с этим применяли параметрические методы. Для каждого параметра находили среднее арифметическое и его ошибку, а также стандартное отклонение. Определяли относительные параметры – частоту встречаемости (%). Расчеты производили в программе «Statistica» (версия 10). В данном исследовании различия размеров артерий у мужчин и женщин не учитывали, т.к. наши предыдущие исследования показали их отсутствие [3].

Для оценки изменчивости каждого из размеров ЗМА осуществляли ранжирование его значений на среднее ( $M \pm \sigma$ ), меньше среднего ( $<M - \sigma$ ) и больше среднего ( $>M + \sigma$ ). Далее с учетом сочетанной изменчивости наружного диаметра, толщины стенки и диаметра просвета определяли частоту встречаемости вариантов ЗМА, %.

**Результаты.** Средние величины: длина ЗМА ( $M \pm m$ ) составляет  $6,7 \pm 0,13$  мм, наружный диаметр –  $2,4 \pm 0,03$  мм; толщина стенки -  $0,3 \pm 0,01$  мм; диаметр просвета -  $1,9 \pm 0,02$  мм.

ЗМА средние по длине (от 4,7 до 8,6 мм) отмечены в 168 случаях (73,0%); короткие (менее 4,7 мм) – в 30 (13,0%) и длинные (продолжительностью более 8,6 мм) – в 32 (14,0%) случаев.

Средние по величине наружного диаметра ЗМА (от 2,0 до 2,9 мм) наблюдались в 170 (73,9%); тонкие (менее 2,0 мм) – в 28 (12,5%) и широкие (с наружным диаметром более 2,9 мм) – в 32 (13,9%) наблюдений.

Артерии со средней толщиной стенки (в пределах от 0,2 до 0,3 мм) отмечены в 169 (73,5%); тонкостенные (менее 0,2 мм) – в 28 (12,5%) и толстостенные (с толщиной стенки более 0,3 мм) – в 33 (14,3%) случаев.

Средние по величине диаметра просвета ЗМА (от 1,5 до 2,5 мм) наблюдались в 157 (68,3%); артерии с узким просветом (менее 1,5 мм) – в 34 (14,8%) и артерии с широким просветом (с диаметром просвета более 2,5 мм) – в 39 (16,5%) наблюдений.

Анализ сочетанной изменчивости наружного диаметра, толщины стенки и диаметра просвета выявил, что в 89,3% случаев *тонкие* ЗМА имели узкий просвет и характеризовались средней (в 1,3 раза чаще) или тонкой стенкой. ЗМА со средним диаметром просвета ДП встретились в 10,7% случаев и имели тонкую (в 2 раза чаще) или среднюю по толщине стенку. Тонких ЗМА с широким ДП нам не встретилось (таблица 1).

Таблица 1  
Сочетанная изменчивость наружного диаметра, толщины стенки и диаметра просвета ЗМА у взрослых людей

Варианты артерий по наружному диаметру	Варианты артерий по диаметру просвета	Варианты артерий по толщине стенки					
		Тонкостенные		Средней толщины		Толстостенные	
		Абс.	Отн.,%	Абс.	Отн.,%	Абс.	Отн.,%
Тонкие Артерии	С узким дп	11	39,3	14	50,0	-	-
	Со средним дп	2	7,1	1	3,6	-	-
	С широким дп	-	-	-	-	-	-
Средние артерии	С узким дп	-	-	5	2,9	4	2,4
	Со средним дп	13	7,6	131	77,1	10	5,9
	С широким дп	2	1,2	5	2,9	-	-
Широкие артерии	С узким дп	-	-	-	-	-	-
	Со средним дп	-	-	-	-	-	-
	С широким дп	-	-	13	40,6	19	59,4

Средние по величине наружного диаметра ЗМА в 5,3% случаев имели узкий ДП и примерно с одинаковой частотой характеризовались средней или тонкой стенкой. В 90,6% случаев такой вариант ЗМА сочетался со средним ДП, средняя толщина стенки при этом зафиксирована в 10,1 раз чаще, чем тонкая и в 13,0 раз чаще, чем толстая. В 4,1% случаев ЗМА со средним наружным диаметром (НД) обладали широким ДП со средней (в 2,4 раза чаще) или тонкой стенкой.

Широкие ЗМА никогда не имели узкого или среднего ДП. Широкий просвет сочетался с толстой (в 1,5 раз чаще) или средней по толщине стенкой.

На основании сочетанной изменчивости наружного диаметра, толщины стенки и диаметра просвета ЗМА нами выделены 13 ее вариантов (рисунок 1).

Самый распространенный вариант имел средние значения указанных параметров и отмечен в 56,9% наблюдений. К числу часто встречающихся (чаще 5%) отнесены: широкие ЗМА с толстой стенкой и широким ДП (8,3%); тонкие со средней толщиной стенки (ТС) и узким ДП (6,1%); средние по НД, с тонкой стенкой и средним ДП (5,7%) и широкие со средней

ТС и широким ДП (5,7%). К редким вариантам (менее 1% случаев) отнесены тонкие ЗМА с тонкой стенкой и средним ДП (0,9%), средние по НД артерии с тонкой стенкой и широким ДП (0,9%) и тонкие артерии со средними ТС и ДП (0,4%).



Рис.1. Частота встречаемости вариантов ЗМА (%): 1 – средние по НД, ТС и ДП; 2 – широкие с толстой стенкой и широким ДП; 3 – тонкие со средней ТС и узким ДП; 4 – средние по НД, с тонкой стенкой и средним ДП; 5 – широкие со средней ТС и широким ДП; 6 – тонкие с тонкой стенкой и узким ДП; 7 – средние по НД с толстой стенкой и средним ДП; 8 – средние по НД, ТС с узким ДП; 9 – средние по НД, ТС с широким ДП; 10 – средние по НД, с толстой стенкой и узким ДП; 11 – тонкие с тонкой стенкой и средним ДП; 12 – средние по НД с тонкой стенкой и широким ДП; 13 – тонкие со средними ТС и ДП

### Выводы:

1. Тонкие по величине наружного диаметра ЗМА всегда характеризовались узким или средним просветом и никогда не имели широкий диаметр просвета.
2. Широкие по величине наружного диаметра ЗМА в 100% случаев обладали широким диаметром просвета.
3. Самым частым по встречаемости является вариант ЗМА со средними наружным диаметром, толщиной стенки, диаметром просвета (наблюдается в 56,9% случаев).
4. Самым редким по встречаемости является вариант, когда тонкая ЗМА характеризуется средними толщиной стенки и диаметром просвета (встретился 1 раз; 0,4% случаев).

### Литература

1. Люнькова Р.Н., Крылов В.В. Варианты анатомического строения задних отделов артериального круга большого мозга и задней мозговой артерии // Нейрохирургия. – 2014. – №1. – С. 47-70.



2. Пивченко П.Г. Трушель Н.А. Вариантная анатомия сосудов виллизиева круга // *Здравоохранение*. – 2010. – №5. – С.22-24.
3. Фомкина О.А. Морфология внутричерепных частей позвоночных, базилярной, мозжечковых и задних мозговых артерий у взрослых людей различного пола и возраста: дис... канд. мед. наук. – Волгоград, 2006. – 162 с.
4. Фомкина О.А., Николенко В.Н. Индивидуальная изменчивость морфологических и биомеханических характеристик задней мозговой артерии взрослых людей // *Курский научно-практический вестник Человек и его здоровье*. – 2012. – № 2. – С. 21-26.
5. Хасанов И.А., Богданов Э. И. Ишемический инсульт в бассейне задних мозговых артерий: проблемы диагностики, лечения // *Практическая медицина*. – 2013. – Т. 1, № 1-2(69). – С. 130-134.

*О.Ю. Халидуллина, С.А. Ушакова, А.Д. Петрушина,  
М.П. Куличенко, Е.В. Беляева*

## **СТРУКТУРА МИОКАРДА У ЮНОШЕЙ С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ И АБДОМИНАЛЬНЫМ ОЖИРЕНИЕМ**

*ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет»,  
г. Тюмень, Россия*

*У подростков с артериальной гипертензией и абдоминальным ожирением выявлена высокая частота структурно-геометрической перестройки миокарда, представленная с почти равной частотой концентрической гипертрофией миокарда левого желудочка (36%) и концентрическим ремоделированием (35%). Эксцентрическая гипертрофия левого желудочка встретилась в нашем исследовании у 3,4% подростков, а нормальная геометрия миокарда отмечена в 25,8% случаев.*

*Ключевые слова: сердце, миокард, структурные изменения, артериальная гипертензия, юноши, ремоделирование, метаболический синдром*

*O.Y. Khamidullina, S.A. Ushakova, A.D. Petrushina,  
M.P. Kulichenko, E.V. Belyaeva*

## **MYOCARDIAL STRUCTURE IN YOUNG MEN WITH ARTERIAL HYPERTENSION AND ABDOMINAL OBESITY**

*In adolescents with arterial hypertension and abdominal obesity, a high frequency of structural and geometric restructuring of the myocardium was revealed, represented with almost equal frequency by concentric hypertrophy of the left ventricular myocardium (36%) and concentric remodeling (35%). Eccentric hypertrophy of the left ventricle was found in 3.4% of adolescents in our study, and normal myocardial geometry was noted in 25.8% of cases.*

***Keywords:** heart, myocardium, structural changes, arterial hypertension, young men, remodeling, metabolic syndrome*

**Актуальность.** Проблема артериальной гипертензии (АГ) в сочетании с ожирением находится в центре внимания современной медицины в связи с повышенным риском развития сердечно-сосудистых осложнений и преждевременной смертности в сравнении с общей популяцией. Истоки АГ и ожирения часто находятся в детском и подростковом возрасте [3, 4]. Ожирение и метаболический синдром (МС) относятся к основным факторам, определяющим возникновение эссенциальной АГ у подростков, наряду с наследственной предрасположенностью, перинатальным программированием и поведенческими факторами риска [1, 2].

**Цель исследования.** Изучить особенности структурно-функционального состояния миокарда левого желудочка их взаимосвязь с гемодинамическими и метаболическими нарушениями у мальчиков подросткового возраста с артериальной гипертензией и абдоминальным ожирением.

**Материалы и методы исследования.** В работе представлен анализ комплексного обследования 89 мальчиков подросткового возраста 12-17 лет с АГ в сочетании с первичным экзогенно-конституциональным АО. Контрольную группу составили 26 здоровых мальчиков 12-17 лет, отобранных методом случайной выборки при проведении профилактического медицинского осмотра в общеобразовательной школе, с нормальным АД без избыточной массы тела, которые не имели каких-либо хронических заболеваний и относились к 1 и 2 группам здоровья, обследованных с применением доплер-эхокардиографии и специальных лабораторных методик.

Исследование выполнено в ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава РФ на базе ГЛПУ «ТОКБ № 1». Критерии включения в исследование:

- 1) мальчики 12-17 лет с II-V стадией полового развития по шкале Таннера;
- 2) первичное экзогенно-конституциональное АО с индексом массы тела  $\geq 2$  стандартных отклонений от популяционной средней для данного возраста и пола и окружностью талии  $\geq 90$ -го перцентиля по возрасту и полу;
- 3) повышенный уровень АД по данным клинических измерений трехкратно при динамическом контроле, соответствующий оценке «артериальная гипертензия» (уровень систолического АД и/или диастолического АД  $\geq 95$  перцентиля для соответствующего пола, роста и возраста) со стабильным или лабильным клиническим течением;
- 4) информированное согласие родителей и подростков на обследование и лечение.

Диагностика МС у подростков проводилась по педиатрическим критериям Международной федерации диабета. Диагноз МС у подростков до 16 лет устанавливали при имеющемся АО и наличии как минимум 2-х из перечисленных ниже критериев: 1) повышение уровня триглицеридов (ТГ)  $\geq 1,7$  ммоль/л; 2) снижение холестерина липопротеидов высокой плотности (ХС ЛПВП)  $< 1,03$  ммоль/л; 3) повышение САД  $\geq 130$  и/или ДАД  $\geq 85$  мм рт.ст.; 4) гипергликемия натощак  $\geq 5,6$  ммоль/л в цельной капиллярной крови или нарушение толерантности к глюкозе, выявляемое при тесте с пероральной нагрузкой глюкозой. У мальчиков подростков старше 16 лет использовали критерии МС для взрослых: ОТ  $\geq 94$  см в сочетании с вышеперечисленными показателями.

Допплер-эхоКГ в М и В режимах на эхокардиографе «Philips HD 11» (США) проведена по традиционной методике. Рассчитывали показатели: конечно-систолический размер (КСР, см), конечно-диастолический размер (КДР, см) ЛЖ, диаметр правого желудочка (ДПЖ, см), размер полости левого предсердия (ЛП, см), толщина задней стенки ЛЖ (ТЗСЛЖ, см) и межжелудочковой перегородки (ТМЖП, см), толщина стенки правого желудочка (ТСПЖ, см). Определяли конечно-систолический объем (КСО, мл), конечно-диастолический объем (КДО, мл), ударный объем (УО, мл), степень укорочения передне-заднего размера ЛЖ (%  $\Delta S$ , %), фракцию

изгнания (ФИ, %). Массу миокарда ЛЖ (ММЛЖ) рассчитывали по формуле:  $ММЛЖ = 1,04 \times [(ТЗС \text{ ЛЖ} + ТМЖП + КДР)^3 - (КДР)^3] - 13,6$ . Индекс массы миокарда ЛЖ (ИММЛЖ,  $г/м^{2,7}$ ) определяли по формуле  $ММЛЖ/рост^{2,7}$ . Гипертрофия ЛЖ диагностировалась, если ИММЛЖ превышал 99-й перцентиль распределения для мальчиков  $\geq 47,58 \text{ г/м}^{2,7}$ . Относительную толщину стенки (ОТС) ЛЖ рассчитывали по формуле:  $ОТС = (ТЗС \text{ ЛЖ} + ТМЖП) / КДР \text{ ЛЖ}$ . За норму ОТС у детей и подростков принимали значение 0,41. Тип геометрической модели ЛЖ определяли, исходя из значений ИММЛЖ и ОТС ЛЖ. Тип геометрической модели ЛЖ определяли, исходя из значений ИММЛЖ и ОТС ЛЖ [5].

Анализ полученных данных проводился с использованием программ «SPSS 17.0». Данные представлены в виде среднего (M) и его стандартного отклонения (SD). После проверки гипотезы о нормальности распределения по критерию Колмогорова-Смирнова уровень значимости различий сравниваемых средних определяли с помощью t-критерия Стьюдента. Для тестирования межгрупповых различий частот в несвязанных выборках применяли критерий  $\chi^2$ . Для выявления корреляционной взаимосвязи двух количественных признаков применялся коэффициент корреляции Пирсона (r). Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимался при  $p < 0,05$ .

**Результаты.** Для оценки структурно-функционального состояния миокарда у всех подростков с АГ и АО проведено доплер-эхокардиографическое исследование. Результаты оценки основных морфометрических показателей сердца и расчетных параметров внутрисердечной гемодинамики при проведении эхоКГ у обследованных подростков основной и контрольной групп. При анализе полученных данных установлено, что у подростков с АГ и АО, по сравнению с показателями здоровых детей из контрольной группы, отмечено статистически значимое увеличение КДР ЛЖ в 1,1 раза ( $p = 0,003$ ), ТЗС ЛЖ ( $p < 0,001$ ) и ТМЖП - в 1,4 раза ( $p < 0,001$ ).

Наряду с этим, передне-задний размер ЛП и диаметр корня аорты у подростков с АГ и АО превысили показатели контрольной группы в 1,3 раза ( $p < 0,001$ ) и в 1,2 раза ( $p < 0,001$ ), соответственно показателям. У наблюдаемых пациентов по сравнению со здоровыми детьми также отмечены изменения правых отделов сердца: увеличение диаметра ПЖ в 1,3 раза ( $p < 0,001$ ) и ТС ПЖ в 1,2 раза ( $p < 0,001$ ).

При изучении показателей внутрисердечной гемодинамики у пациентов с АГ и АО выявлены статистически значимые различия с данными контрольной группы: увеличение в 1,2 раза КДО ЛЖ ( $p < 0,001$ ), увеличение в 1,3 раза УО ( $p < 0,001$ ) и МО крови ( $p < 0,001$ ). Эти изменения косвенно свидетельствовали об объемной перегрузке левых отделов сердца (преднагрузке) за счет повышенного объема циркулирующей крови, ассоциированного с ожирением. Показатели ММЛЖ и ИММЛЖ у подростков с АГ и АО были выше показателей группы контроля: ММЛЖ –

в 1,6 раза ( $p < 0,001$ ) и ИММЛЖ – в 1,4 раза ( $p < 0,001$ ). Среднее значение ИММЛЖ ( $46,5 \pm 11,1$  г/м<sup>2,7</sup>) в исследуемой группе было выше 39,36 г/м<sup>2,7</sup> – уровня 95-го перцентиля в популяции здоровых детей аналогичного возраста и пола.

Процесс формирования гипертрофии ЛЖ у обследованных подростков затрагивал как МЖП, так и ЗСЛЖ. При индивидуальной оценке по критерию  $\geq 47,58$  г/м<sup>2,7</sup>, соответствующему 99-му перцентилю ИММЛЖ в детской популяции, гипертрофия ЛЖ установлена у 35 подростков (39%). При этом большинство из них (83%) имели значения ИММЛЖ  $\geq 51$  г/м<sup>2,7</sup>, что свидетельствует о выраженной гипертрофии ЛЖ, и является у взрослых предиктором повышенной сердечно-сосудистой заболеваемости и смертности [3].

Частота различных типов геометрического ремоделирования миокарда ЛЖ у подростков с АГ и АО проведена в зависимости от оценки ИММЛЖ по перцентильной шкале. Анализ особенностей ремоделирования миокарда ЛЖ у обследованных подростков в соответствии с классификацией R. Devereux (1995) показал, что нормальная геометрия ЛЖ отмечена у 23 человек (26%). Концентрическая гипертрофия миокарда ЛЖ (относительная толщина стенки (ОТС)  $> 0,41$ , ИММЛЖ  $\geq 47,58$  г/м<sup>2,7</sup>) выявлена у 32 человек (36%) и еще у 3 человек (3,4%) – эксцентрическая гипертрофия ЛЖ (ОТС  $< 0,41$ , ИММЛЖ  $\geq 47,58$  г/м<sup>2,7</sup>). Концентрическое ремоделирование миокарда ЛЖ (ОТС  $> 0,41$ , ИММЛЖ  $< 47,58$  г/м<sup>2,7</sup>) констатировано у 31 подростка (34,8%).

Выраженность ремоделирования миокарда ЛЖ (0 – нормальная геометрия; 1 – концентрическое ремоделирование; 2 – гипертрофия миокарда) у подростков с АГ и АО положительно коррелировала не только с морфологическими параметрами ЛЖ: ТМЖП ( $r_s = +0,63$ ,  $p < 0,001$ ) и ТЗСЛЖ ( $r_s = +0,65$ ,  $p < 0,001$ ), КДО ЛЖ ( $r_s = +0,37$ ,  $p < 0,001$ ) и ИММЛЖ ( $r_s = +0,77$ ,  $p < 0,001$ ), но также и с передне-задним размером ЛП ( $r_s = +0,38$ ,  $p < 0,001$ ) и диаметром аорты ( $r_s = +0,26$ ,  $p < 0,001$ ). Это свидетельствовало о вовлеченности в процесс ремоделирования в целом левых отделов сердца, включая ЛП и аорту. На вовлечение в процесс геометрической перестройки правых отделов сердца у подростков с АГ и АО косвенно указывала положительная связь КДР ПЖ с выраженностью ремоделирования ЛЖ ( $r_s = +0,29$ ,  $p = 0,006$ ).

**Заключение.** При оценке систолической функции ЛЖ установлено, что у подростков с АГ и АО, по сравнению с контрольной группой, показатель ФВ выше в 1,1 раза ( $p = 0,027$ ). Это указывает на усиление сократительной функции миокарда ЛЖ и отражает формирование гиперкинетического типа кровообращения. У подростков с геометрической перестройкой миокарда доплер-эхокардиографические показатели ДФ ЛЖ имеют значимые отличия по сравнению с нормальной геометрией ЛЖ, что отражает прогрессирующее нарушение релаксационных свойств вследствие концентрического ремоделирования и гипертрофии миокарда.

Таким образом, у подростков с АГ и АО выявлена высокая частота структурно-геометрической перестройки миокарда, представленная с почти равной частотой концентрической гипертрофией миокарда ЛЖ (36%) и концентрическим ремоделированием (35%). Эксцентрическая гипертрофия ЛЖ встретила в нашем исследовании только у 3 подростков.

### Литература

1. Александров А.А., Кисляк О.А., Леонтьева И.В. Клинические рекомендации. диагностика, лечение и профилактика артериальной гипертензии у детей и подростков // Системные гипертензии. – 2020. – Т.17, №2. – С.7-35.
2. Кисляк О.А. и др. Евразийские клинические рекомендации по профилактике сердечно-сосудистых заболеваний в детском и подростковом возрасте (2023) // Евразийский кардиологический журнал. – 2023. – № 3 (44). – С. 6-35.
3. Масленникова Г.Я., Оганов Р.Г. Профилактика неинфекционных заболеваний как возможность увеличения ожидаемой продолжительности жизни и здорового долголетия // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2019. – Т.18, №2. – С. 5-12.
4. Нормативы для оценки физического развития детей и подростков Российской Федерации : учебное пособие для врачей : в 2 ч. / Д. Б. Никитюк, В. И. Попов, О. Ю. Милушкина [и др.]. — Москва : Издательство «Научная книга», 2023. – 430 с.
5. Ganau A. Patterns of left ventricular hypertrophy and geometric remodeling in essential hypertension // J. Am. Col. Cardiol. – 1992. – V.19 (7). – P. 1550-1558.

*А.В. Чантурия*

## ЦИТОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ АКТИВНОСТИ НЕКОТОРЫХ ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ ФЕРМЕНТОВ ЛИМФОЦИТОВ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ КРЫС ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ <sup>131</sup>I

*УО «Белорусский государственный медицинский университет»*

*Представлены результаты цитохимического исследования лимфоцитов периферической крови белых крыс после внутрибрюшинного введения радионуклида <sup>131</sup>I в дозе 2,5 МБ/кг, что приводило к изменению окислительно-восстановительных процессов в лимфоцитах. Выявленные изменения связаны, как с эффектом облучения, так и вследствие непрямого воздействия гормонов щитовидной железы.*

*Ключевые слова:* радионуклиды йода, лимфоциты крови, ферменты

*A.V. Chanturiya*

## CYTOCHEMICAL ANALYSIS OF THE ACTIVITY OF SOME REDOX ENZYMES IN RAT PERIPHERAL BLOOD LYMPHOCYTES WHEN EXPOSED TO <sup>131</sup>I

*Savage of rats with I<sup>131</sup> at 2,5 MB/kg level followed with changing in red-ox processes in lymphocytes. It is caused not only by irradiation, but also by the indirect influencing of the thyroid gland's hormones.*

*Keywords:* Iodine radionuclides, blood lymphocytes, enzymes

**Актуальность.** К настоящему времени накопились обширные данные, касающиеся главным образом влияния наиболее распространенного изотопа йода – <sup>131</sup>I на щитовидную железу [2,4]. Вместе с тем работ, посвященных изучению действия <sup>131</sup>I на другие органы и ткани, далеко не достаточно. В частности, отсутствуют сведения о цитохимическом статусе лимфоцитов, которые позволили бы оценить функциональную активность клеток, обладающих особенно высокой чувствительностью к ионизирующей радиации.

**Цель.** Изучить активность окислительно-восстановительных ферментов, отражающих метаболизм лимфоцитов периферической крови крыс в различные сроки после воздействия <sup>131</sup>I.

**Материалы и методы исследования.** Эксперименты проводили на белых беспородных крысах-самцах с исходным возрастом 6 мес. (масса животных 220–260 г). Животным вводили однократно внутрибрюшинно <sup>131</sup>I в количестве 2,5 МБк/кг. Поглощенная доза внутреннего облучения от <sup>131</sup>I на щитовидную железу через 14 сут. составила 92,4 Гр, 30 сут – 94,6 Гр, 90 сут. – 94,7 Гр и в дальнейшем не изменялась.

В опытах использовано 49 животных, 24 из них служили контролем. Исследования проводили через 14 сут., 1, 3, 6 и 12 мес. после введения изотопа

йода. Крыс декапитировали, готовили мазки периферической крови, которые после высушивания на воздухе фиксировали в 60% водном ацетоне, насыщенном ЭДТА. Методами цитохимии определяли активность лактатдегидрогеназы (ЛДГ),  $\alpha$ -глицерофосфатдегидрогеназы цитоплазматической (ГФДГц),  $\alpha$ -оксоглутаратдегидрогеназы (ОГДГ), сукцинатдегидрогеназы (СДГ), глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы (Г-6-ФДГ) и глутаматдегидрогеназы (ГДГ) с использованием п-нитротетразолия фиолетового в качестве акцептора водорода [5]. По завершении цитохимической реакции ядра лимфоцитов докрашивали 0,5 % метиловым зеленым в течение 5 мин. В 40-50 лимфоцитах, выявляющихся в мазках крови, подсчитывали количество гранул формазана – продукта реакции. Полученные данные обрабатывали общепринятыми статистическими методами. В связи с значительной гетерогенностью популяции лимфоцитов каждая серия опытов (по срокам) сопровождалась контрольными исследованиями.

Результаты исследований показали, что через 14 сут. после затравки  $^{131}\text{I}$  в клетках крови отмечается возрастание активности СДГ и уменьшение активности ГДГ. В данном случае активность дегидрогеназ, очевидно, находится в определенной зависимости от состояния не только щитовидной железы, но и других органов и тканей. На это указывает, в частности, сравнительно диффузное распределение в организме изотопа йода в выбранные сроки наблюдения [4].

Спустя 1 мес. после введения  $^{131}\text{I}$  происходит заметная интенсификация окислительно-восстановительных процессов в лимфоцитах крови. Повышение активности изучаемых ферментов в них носит однонаправленный, однако далеко не равнозначный характер. Максимальный (до 20%) рост активности отмечается для ЛДГ и ГФДГц. Умеренное повышение (в пределах 8–9%) своей активности проявляют ОГДГ, СДГ и Г-6-ФДГ. В то же время уровень активности ГДГ изменяется в незначительной степени и почти не отличается от контрольных значений.

Ускорение процессов окисления в этот период, вероятно, связано с повышенной потребностью в энергии, вызванной функциональным напряжением лимфоцитов. Это в свою очередь может быть обусловлено изменением функционального состояния щитовидной железы и неустойчивостью количественного содержания форменных элементов крови, характеризующейся уже в начальной стадии развитием лейкопении. Последняя преимущественно возникает за счет значительного уменьшения количества лимфоцитов, которое после однократного введения  $^{131}\text{I}$  обычно восстанавливается крайне медленно [1].

Картина наблюдаемых сдвигов в активности указанных окислительно-восстановительных ферментов в лимфоцитах крови претерпевает существенные изменения спустя 3 мес. после воздействия  $^{131}\text{I}$  по сравнению с предыдущим сроком наблюдения. Это касается в первую очередь ферментов гликолиза (ЛДГ) и глицерофосфатного шунта (ГФДГц). Активность лактатдегидрогеназной реакции из фазы активации переходит в состояние торможения и составляет 88,89% от контроля, а активность ГФДГц



нормализуется. В то же время отмечается некоторое усиление реакции окисления глутамата, заметное возрастание (до 128%) активности одного из ключевых ферментов пентозофосфатного цикла – Г-6-ФДГ. На этом фоне активность ферментов цикла Кребса обнаруживает незначительное превышение контрольного уровня.

Реакция оксидоредуктаз в лимфоцитах крови на действие  $^{131}\text{I}$  через 6 мес. после его введения характеризуется отчетливым угнетением процессов дегидрирования, за исключением активности ОГДГ. Происходит заметное снижение и уровня активности глицерофосфатной реакции. Активность Г-6-ФДГ снижается в меньшей степени.

В последней серии эксперимента (12 мес.) наблюдается восстановление активности ОГДГ, Г-6-ФДГ и ГДГ. Окисление таких субстратов, как лактат, сукцинат и особенно  $\alpha$ -глицерофосфат, в этой серии сохраняется на повышенном уровне, несмотря на большой срок после введения изотопа йода.

Анализ уровней активности изученных ферментов в лимфоцитах периферической крови на действие  $^{131}\text{I}$  в динамике показывает, что направленность их реакции во времени в целом совпадает. Противоположная реакция отмечалась лишь у Г-6-ФДГ в конце 6-го месяца наблюдений. Следует также обратить внимание на более значительные изменения в уровне активности ЛДГ и ГФДГц. Возможно, подобные колебания находятся в определенной связи с развитием в условиях нашего эксперимента гипергликемии и гиперлактацидемии и носят компенсаторный характер.

Представляет интерес активация Г-6-ФДГ – фермента, играющего важную роль в метаболизме углеводов. От уровня его активности в известной степени зависит и антиоксидантная функция клеток [3]. Спустя 1, 3 и 12 мес. после инкорпорации  $^{131}\text{I}$  она возрастает, снижаясь на незначительную величину лишь к 6 мес. опыта. Обращает на себя внимание интенсивность глицерофосфатного челночного механизма, обеспечивающего перенос НАДН из цитоплазмы в митохондрии, о чем свидетельствует уровень активности ГФДГц.

При действии инкорпорированного  $^{131}\text{I}$  выявляется большая чувствительность СДГ по сравнению с таковой ОГДГ. Менее активна система, окисляющая глутамат, что указывает на относительно меньшее участие белково-азотистого обмена в восполнении энергетических потребностей клетки при действии  $^{131}\text{I}$  в дозе 2,5 МБк на 1 кг массы. Активность пентозофосфатного цикла, как уже отмечалось, в большей степени проявляется в первые 3 мес. эксперимента, когда в лимфоцитах крови сохраняются повышенная потребность в восполнении энергоресурсов, а также пентоз наиболее экономичным путем.

Анализируя цитоэнзимологический спектр лимфоцитов периферической крови крыс при внутреннем облучении  $^{131}\text{I}$ , можно прийти к выводу о фазовости изменений активности ферментов энергетического обмена на протяжении всего периода исследований, за исключением первой серии опытов (14 сут.). В значительной мере это связано с нарушением морфофункционального состояния щитовидной железы (ее частичное

разрушение, изменение процессов гормонообразования и поступления тиреоидных гормонов в кровь), возникшим в результате облучения изотопом йода, что отражается на всех биосистемах организма. В частности, следствием этого является дискоординация всего эндокринного звена нейро-гуморальной регуляции.

**Заключение.** Таким образом, введение  $^{131}\text{I}$  в дозе 2,5 МБк на 1 кг массы животного вызывает выраженную перестройку окислительно-восстановительных механизмов в лимфоцитах периферической крови крыс на протяжении всего периода наблюдения (12 мес.). Она отражает поэтапное изменение соотношения различных путей метаболизма в биоэнергетике клетки. Отмеченные сдвиги в активности ферментов, носящие фазовый характер, по-видимому, не только обусловлены действием внутреннего облучения, но в большей степени связаны с опосредованным влиянием гормонов щитовидной железы на окисление субстратов. Последнее создает функциональную напряженность процессов в системе крови.

Полученные данные дают нам возможность в какой-то мере экстраполировать их на человека, поскольку многие структурные, метаболические и физиологические параметры клеток крови животных и человека довольно близки между собой.

### Литература

1. Борисова В.В., Воеводина Т. М., Федорова А. В., Яковлева Н. Г. Биологические эффекты при длительном поступлении радионуклидов / В.В. Борисова, Т.М. Воеводина, А. В. Федорова, Н.Г. Яковлева. - Москва : Энергоатомиздат, 1988. – 165 с.
2. Гохберг С.Л. Ультраструктурный анализ действия радиоактивного йода ( $^{131}\text{I}$ ) на щитовидную железу: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Ташкент, 1975.
3. Калистратова В.С. Биологическое действие внешних и внутренних источников радиации : Сборник работ / под ред. проф. Ю. И. Москалева, В. С. Калистратовой. – Москва: Медицина, 1972. - 355 с.
4. Москалев Ю.И., Егорова Г.М. Биологическое действие внешних и внутренних источников радиации / под ред. проф. Ю. И. Москалева, В. С. Калистратовой. – Москва: Медицина, 1972. - 355 с.
5. Нарциссов Р. П. Архив анатомии. – 1969. – № 5. – С. 85-91.

*Т.В. Чирятыева, Н.Ю. Путина, П.Г. Койносов, А.К. Тюлюбаев,  
К.О. Терсенова, Н.И. Черемных*

## **ОСОБЕННОСТИ ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ ДЕТЕЙ, ЖИВУЩИХ В РАЗНЫХ КЛИМАТО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ЗОНАХ РОССИИ**

*ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет»,  
г. Тюмень, Россия*

*Результаты данного исследования дополняют научные представления о влиянии средовых факторов различной природы на пространственно-временную изменчивость телосложения детей, проживающих в различных климатогеографических зонах России.*

**Ключевые слова:** *соматология, дети, физическое развитие, адаптивные типы*

*T.V. Chiryatyeva, N.Y. Putina, P.G. Koinosov, A.K. TyulubaeV,  
K.O. Tersenova, N.I. Cheremnykh*

## **THE BODY BUILDS OF CHILDREN LIVING IN DIFFERENT CLIMATO-GEOGRAPHICAL ZONES OF RUSSIA**

*The results of this study supplement scientific ideas about the influence of environmental factors of different nature on the spatial and temporal variability of the physique of children living in different climatic and geographical zones of Russia.*

**Keywords:** *dentistry, children, physical development, adaptive types.*

**Актуальность.** В настоящее время достаточно интенсивно проводятся антропо-экологические исследования, направленные на оценку процессов роста и развития детей, проживающих в разных климатогеографических зонах России [2]. Особое внимание уделяется изучению влияний факторов окружающей среды на возрастную изменчивость морфофункциональных показателей детского организма, как на популяционном, так и на индивидуальном уровнях [5].

Установлено, что экологическая дифференциация организма обнаруживается уже в детском возрасте [4]. В работах ученых отмечаются межэтнические и межрегиональные различия в скорости роста, которые формируют фенотип взрослого индивида [1]. Исследование механизмов адаптации организма к условиям окружающей среды установили, что на отдельных этапах развития формируются признаки и свойства, которые оказываются наиболее выгодными и благодаря которым организм приобретает способность к существованию [3].

В научной литературе отсутствуют работы по оценке соматотипа детей на отдельных этапах развития, которые формируются под влиянием климато-географических условий Тюменской области.

Полученные данные позволяют более объективно характеризовать типологические особенности детского организма в Тюменской области, а

полученные морфофункциональные характеристики могут служить оценкой приспособительных реакций растущего организма на воздействия окружающей среды.

**Цель:** изучить сомато-функциональную изменчивость организма детей, живущих в разных климато-географических зонах России.

**Материалы и методы исследования.** Антропометрическое обследование 677 детей проводили в Ямало-Ненецком и Ханты-Мансийском автономных округах и на юге Тюменской области.

В исследовании участвовали русские дети и подростки в возрасте 11-18 лет, родители которых являлись потомками переселенцев, мигрировавших из европейских регионов России в Западную Сибирь на протяжении XVII-XIX веков.

Проводили сравнение двух групп детей, антропологически родственных (русские), но различающихся по принадлежности к адаптивным типам и месту проживания. Представители юга Тюменской области относились к континентальному адаптивному типу, а проживающие в Ямало-Ненецком и Ханты-Мансийском автономных округах имели арктический (северный) адаптивный тип.

В карты антропометрического исследования включались следующие соматоскопические показатели: продольные, поперечные и обхватные размеры тела.

Исследование проводилось экспедиционным методом, с использованием антропометрического инструментария (ООО «Вереск», Красноярск), который 1 раз в год проходил метрическую проверку. Персональные данные обследуемых детей получали с информированного согласия родителей на использование материалов в научных обобщениях, а также исследование одобрено Комитетом по этике при ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет» МЗ (протокол №88 от 30.10.2019г.).

Статистическую обработку данных проводили с помощью стандартного пакета программ «STATISTICA» и «SOMATOTIP», количественные показатели представлены в виде средних показателей и стандартной ошибки среднего при нормальном распределении показателей. Статистическая значимость различий определялась по парному t-критерию Стьюдента для независимых выборок, при значении критерия  $p < 0,05$ . Количественные показатели легли в основу для построения диаграмм и оценочных таблиц.

**Результаты.** В качестве контроля за состоянием физического развития большинство исследователей используют габаритные размеры тела. В связи с этим, нами проведены антропометрические измерения детей арктического и континентального адаптивных типов Тюменской области, результаты которых представлены в таблице 1.

Таблица 1

Антропометрические показатели детей

Тюменской области арктического и континентального адаптивных типов ( $M \pm m$ )

Показатели	Возраст, лет	Исследуемая адаптивная группа			
		Мальчики (арктический)	Мальчики (континентальный)	Девочки (арктический)	Девочки (континентальный)
Длина тела, см	11-12 (n=208)	143,1±4,1	145,8±4,7	146,8±4,6	147,3±3,8
		P <sub>1-4</sub> < 0,05; P <sub>1-2,1-3,2-3,2-4,3-4</sub> – нет			
	13-14 (n=218)	148,3±5,2	152,4±5,3	154,1±3,0	157,5±3,2
		P <sub>1-3,1-4,2-3,2-4</sub> < 0,05; P <sub>1-2,3-4</sub> – нет			
	15-16 (n=233)	164,5±6,3	168,2±6,4	163,4±4,0	166,3±4,1
		P <sub>1-2,1-4,2-3,3-4</sub> < 0,05; P <sub>1-3,2-4</sub> – нет			
	17-18 (n=228)	173,5±6,7	178,6±6,9	168,3±4,5	173,4±4,7
		P <sub>1-2,1-3,2-3,2-4,3-4</sub> < 0,05; P <sub>1-4</sub> – нет			
Масса тела, кг	11-12 (n=208)	39,5±2,5	39,9±2,7	39,5±1,7	40,1±1,8
		P <sub>1-4</sub> < 0,05; P <sub>1-2,1-3,2-3,2-4,3-4</sub> – нет			
	13-14 (n=218)	45,2±2,9	47,5±3,2	48,4±1,3	50,2±1,6
		P <sub>1-2,1-3,1-4,2-3,2-4,3-4</sub> < 0,05			
	15-16 (n=233)	57,3±3,8	59,5±2,8	56,1±1,7	60,0±1,8
		P <sub>1-2,1-4,2-3,3-4</sub> < 0,05; P <sub>1-3,2-4</sub> – нет			
	17-18 (n=228)	65,5±4,7	71,2±4,9	61,3±2,4	66,2±2,5
		P <sub>1-2,1-3,2-3,2-4,3-4</sub> < 0,05; P <sub>1-4</sub> – нет			
Окружность грудной клетки, см	11-12 (n=208)	69,5±2,5	69,8±2,6	66,7±2,2	67,3±2,3
		P <sub>1-2,1-3,1-4,2-3,2-4,3-4</sub> – нет			
	13-14 (n=218)	72,7±2,9	75,6±3,3	72,1±1,1	74,1±1,1
		P <sub>1-2,1-4</sub> < 0,05; P <sub>1-3,2-3,2-4,3-4</sub> – нет			
	15-16 (n=233)	81,3±3,7	85,4±3,9	78,5±2,2	80,3±2,3
		P <sub>1-2,2-3,2-4</sub> < 0,05; P <sub>1-3,1-4,3-4</sub> – нет			
	17-18 (n=228)	87,3±4,5	92,5±4,6	81,1±2,2	85,4±2,6
		P <sub>1-2,1-3,2-3,2-4,3-4</sub> < 0,05; P <sub>1-4</sub> – нет			
Площадь тела, м <sup>2</sup>	11-12 (n=208)	1,1±0,1	1,2±0,1	1,0±0,1	1,1±0,1
		P <sub>1-2,1-3,1-4,2-3,2-4,3-4</sub> – нет			
	13-14 (n=218)	1,2±0,1	1,4±0,1	1,3±0,1	1,4±0,1
		P <sub>1-2,1-4</sub> < 0,05; P <sub>1-3,2-3,2-4,3-4</sub> – нет			
	15-16 (n=233)	1,5±0,2	1,7±0,2	1,5±0,2	1,6±0,2
		P <sub>1-2,2-3</sub> < 0,05; P <sub>1-3,1-4,2-4,3-4</sub> – нет			
	17-18 (n=228)	1,8±0,2	1,9±0,2	1,7±0,2	1,8±0,2
		P <sub>1-2,3-4</sub> < 0,05; P <sub>1-3,1-4,2-3,2-4</sub> – нет			

Полученные данные свидетельствуют, что длина тела детей в период 11-18 лет возрастает на 28-32 см. Следует отметить, что наибольшая величина приростов длины тела определяется в период ускорения ростовых процессов (ростовой скачок). У девочек значительные годовые прибавки длины тела определяются в 13-14 лет, а в группе мальчиков – 15-16 лет. Во всех рассматриваемых возрастах наибольший прирост длины тела выявляются в континентальной адаптивной группе, что объясняется благоприятным влиянием климатогеографической среды проживания на процессы роста детского организма. Показатели массы тела у

обследованных детей в период 11-18 лет увеличиваются на 21-31 кг. Наибольший прирост рассматриваемого показателя определяется у девочек в 13-14 лет, а в группе мальчиков – в 15-16 лет.

Максимальная величина годовых прибавок массы тела выявляется среди мальчиков и девочек континентальной адаптивной группы. Это объясняется высоким приростом активной массы тела (мышечной и костной ткани), которая является адаптивной реакцией на благоприятные условия питания.

Величина окружности грудной клетки оказывает значительное влияние на форму тела. Исследование позволило установить следующую особенность: если в младшем возрасте (11-12 лет) не выявляется достоверных половых различий в показателях окружности грудной клетки, то к 17-18 годам в группе мальчиков рассматриваемая величина характеризуется достоверно большими величинами.

Во всех контрольных группах детей величина окружности грудной клетки характеризуется максимальными цифрами. Наши расчеты выявили, что с возрастом величина площади тела непрерывно возрастает и к 17-18 годам достигает максимальных значений.

Отличительных половых различий в показателях поверхности тела нами не установлено. Среди детей континентальной адаптивной группы отмечаются максимальные значения в размерах поверхности тела, что объясняется большими тотальными размерами тела данной группы детей.

Таким образом, исследование габаритных размеров тела позволяет установить возрастные, половые и межгрупповые различия в антропометрических показателях, оказывающих влияние на развитие структуры тела детей арктического и континентального адаптивных типов.

**Заключение.** Результаты исследования дополняют научные представления о влиянии средовых факторов различной природы на пространственно-временную изменчивость формирования телосложения детей, проживающих в различных климато-географических зонах России.

### Литература

1. Бацевич В.А., Ясина О.В., Сухова А.В. Сравнение морфологических характеристик двух групп чувашей, обследованных на территории Чувашии и Башкортостана // Вестник Московского университета. Антропология. – 2017.- №4. - С. 54-74.
3. Година Е.З., Хомякова И.А., Задорожная Л.В. Особенности ростовых процессов у городского и сельского населения Севера Европейской части России // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2017. – Т.45, №1. – С. 146-156.
4. Ермолаева С.В., Хайруллин Р.М. Региональные особенности антропометрических показателей мальчиков и девочек школьного возраста г.Ульяновска и Ульяновской области // Вестник Московского университета. Антропология. – 2017. - №1. - С. 42-56.
5. Нормативы для оценки физического развития детей и подростков Российской Федерации : учебное пособие для врачей : в 2 ч. / Д. Б. Никитюк, В. И. Попов, О. Ю. Милушкина [и др.]. — Москва : Издательство «Научная книга», 2023. – 430 с.

6. Федотова Т.К., Горбачева А.К., Сухова А.В. Пространственные вариации соматических показателей детей в возрасте первого и второго детства в связи с антропогенными и климато-географическими факторами // Вестник Московского университета. Антропология. – 2019.- №1. - С. 49-61.

*Л.В. Шангина, И.В. Гайворонский, П.С. Пащенко*

## **К МОРФОЛОГИИ ТРОЙНИЧНОГО ГАНГЛИЯ У ВЗРОСЛОГО ЧЕЛОВЕКА**

*ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова»,  
г. Санкт-Петербург, Россия*

*Работа посвящена исследованию строения тройничного ганглия, а также прилежащих к ганглию участков глазной, верхнечелюстной и нижнечелюстной ветвей. Установлено, что нейроны узла расположены в виде отдельных групп разграниченных пучками волокон, проходящими внутри ганглия. Кроме ганглия, тела нейронов распространяются на прилегающие к узлу участки его ветвей. Тесные прилегания к нейронам клеток перинейрональной глии, свидетельствуют об их взаимодействии в системе «нейрон-нейроглия».*

**Ключевые слова:** *тройничный нерв, тройничный ганглий, глазной нерв, верхнечелюстной нерв, нижнечелюстной нерв*

*L.V. Shangina, I.V. Gayvoronsky, P.S. Pashchenko*

## **ABOUT MORPHOLOGY OF THE TRIGEMINAL GANGLION IN AN ADULT**

*The aim of this research is to study a structure of the trigeminal ganglion, as well as the areas of ophthalmic, maxillary and mandibular branches adjacent to the ganglion. It has been established that neurons of the ganglion are located in the form of separate groups delimited by bundles of fibers passing inside the ganglion. Besides the ganglion, neuron bodies spread to the branch areas of the trigeminal nerve adjacent. The close proximity of perineuronal glia cells to neurons indicates their interaction in the "neuron-neuroglia" system.*

**Keywords:** *trigeminal nerve, trigeminal ganglion, ophthalmic nerve, maxillary nerve, mandibular nerve*

**Актуальность.** В имеющихся многочисленных отечественных и зарубежных источниках положение и строение тройничного узла человека и животных изучено с топографо-анатомических, гистологических, хирургических, нейрофизиологических и патолого-анатомических позиций [1]. Согласно литературе, внутреннее строение тройничного ганглия сводится в основном к характеристике клеточной составляющей узла, а также нервных волокон. В узле количество нейронов и клеток перинейрональной глии соотносится в пропорции 1:100 [2].

В тоже время недостаточно изучены: - взаимоотношения между нейронами и клетками перинейрональной глии; - организация нейронных комплексов с позиции их участия в формировании нервных пучков, входящих в состав чувствительного корешка тройничного нерва. Требуется дальнейшего исследования морфологии мест отхождения глазного, верхнечелюстного и нижнечелюстного нервов.



**Цель работы:** уточнить структурную организацию нервных и глиальных элементов внутри тройничного ганглия, а также отходящих от него нервов.

**Материалы и методы:** объектом исследования явились 4 тройничных узла, взятых от двух трупов взрослых людей. Производился разрез ниже верхнего края пирамиды височной кости, далее вдоль медиального края верхней глазничной щели отслаивалась твердая мозговая оболочка вместе с содержимым. Производилось отсечение первой ветви тройничного нерва максимально близко к верхней глазничной щели, затем отсекалась вторая ветвь у круглого отверстия и третья ветвь у входа в овальное отверстие. Проводилось отслоение твердой мозговой оболочки от тройничного вдавления, извлекался ганглий с корешком и ветвями, покрытые твердой мозговой оболочкой. Забранный материал фиксировали в течение 5 суток в 10% нейтральном растворе формалина, фиксирующую жидкость периодически меняли. Материал после проводки заключали в парафиновые блоки, из которых в дальнейшем были приготовлены срезы толщиной порядка 10 мкм. Срезы после депарафинирования окрашивали по методикам Ниссля, Маллори, Шпильмейера, Ван-Гизон, гематоксилином и эозином.

Морфологию микропрепаратов тройничного ганглия изучали под световым микроскопом при различных увеличениях. Кроме того, в работе применялась стереометрическое исследование с помощью комбинированной сетки В.С. Сидорина (1988) по общепринятой методике [3] для получения количественных характеристик соотношений нервноклеточного состава ТГ, а также сосудистых элементов в ганглии. Исследовалась в относительных единицах площадь, занимаемая отдельными структурными элементами тройничного ганглия: нейронами, глиальными элементами, сосудами и нервными волокнами.

**Результаты и их обсуждение.** Организация ганглия в общих чертах напоминает структуру других экстрамуральных чувствительных узлов. Тройничный ганглий окружен капсулой, его паренхиму составляют, в основном, нервные и глиальные клетки, нервные волокна и сосуды. При окраске срезов гематоксилин и эозином, по Ниссля, Ван-Гизон, Шпильмейер, Маллори, красителями выявляются нейроны, расположенные группами, которые разграничены проходящими пучками нервных волокон. Тела нервных клеток имеют круглую или овальную форму. Все они, как правило, одноядерные. Ядро находится в центре клетки, имеет сферическую форму, в кариоплазме отчетливо контурируется одно ядрышко. На внутренней поверхности ядерной оболочки встречаются очажки ядерного хроматина, что наблюдали и другие исследователи [4]. Ядро окружено цитоплазмой, проявляющей сродство к базофильным красителям. Цитоплазма является трофическим центром нейрона. Отросток клетки не прокрашивается в месте его отхождения от тела нейрона, однако на одном из его полюсов иногда можно встретить locus в виде светлого пятнышка,

вероятно, место отхождения отростка. Оно напоминает «аксональный холмик», описанный в нейронах других отделов нервной системы.

Иногда тела нервных клеток имеют удлинённую форму, если они находятся внутри пучка между нервными волокнами. Вокруг тел нейронов выявляется их капсула, состоящая из клеток перинейрональной микроглии (клеток-саттелитов [5]). Клетки микроглии очень тесно прилегают к поверхности тел нейронов. На микропрепаратах под световым микроскопом видны лишь ядра клеток микроглии, так как их цитоплазма представлена лишь узким ободком, вокруг достаточно хорошо прокрашенного ядра.

В связи с трофической функцией клеток нейроглии, и их явно тесным прилеганием к оболочке нервных клеток даёт основание авторам расценивать такой нейроглиальный комплекс в качестве системы «нейрон-нейроглия». В глубоких отделах узла и зоне, предшествующей отхождению самого чувствительного корешка, клетки образуют группы, отделённые друг от друга центральными отростками псевдоуниполярных нейронов, направленными к заднему полюсу узла.

По мере приближения к узлу более мелкие пучки этих волокон сливаются между собой и на выходе из заднего полюса ганглия образуют крупные пучки, которые после выхода корешка разделены соединительнотканными прослойками. Последние исчезают по мере удаления корешка от ганглия. Следует отметить, что тела нейронов находятся не только в пределах самого ганглия, но также занимают прилежащие к узлу участки глазного, верхнечелюстного и нижнечелюстного нерва.

Соотношение нервноклеточных элементов и волокон в каждом из нервов имеет неодинаковое количество. Так, в глазном нерве количество нервных клеток составляет 6,5% площади участка, в верхнечелюстном - 21,4% и в нижнечелюстном - 17,8%. На срезах, приготовленных из глубоких участков ганглия, нейроны занимают 20,7% площади, а нервные волокна – 43%, что почти в 2 раза больше площади нейронов. Вероятно, в подсчет попадают как центральные, так и периферические ветви, на которые делится отросток псевдоуниполярных нейронов.

#### **Выводы:**

1. Морфологическая структура экстрамурального тройничного узла представлена псевдоуниполярными чувствительными нейронами, клетками перинейрональной глии, миелиновыми и безмиелиновыми волокнами, мелкими сосудами и фибробластами. При этом, интеграция тел нейронов с глией их капсул в виде системы «нейрон-нейроглия» следует расценивать в качестве комплекса, выполняющего специфическую и трофическую функции.

2. Псевдоуниполярные нейроны имеют распространение не только в узле, а также за его пределами в ближайших к ганглию всех трех отделов глазного, верхнечелюстного, нижнечелюстного нервов.

## **Литература**

1. Youssef S, Kim EY, Aziz KM, Hemida S, Keller JT, van Loveren HR. The subtemporal interdural approach to dumbbell-shaped trigeminal schwannomas: cadaveric prosection // *Neurosurgery* - 2006 - p.270-277
2. LaGuardia JJ, Cohrs RJ and Gildea DH. Numbers of neurons and non-neuronal cells in human trigeminal ganglia // *Neurological Research* – 2000 – p. 565–566
3. Автандилов, Г.Г. Медицинская морфометрия: Руководство / Г.Г. Автандилов. - Москва : Медицина, 1990. – 382 с.
4. Автандилов Г.Г. Медицинская морфометрия. Руководство. — М.: Медицина, 1990. — 384 с.
5. Wu L, Zhang H, Liao L, et al. Trigeminal ganglion morphology in human fetus // *Microscopy Research and Technique*. – 2013. – p. 598–605.
6. Bruska M and Woźniak W. Ultrastructure of glial cells in the human fetal trigeminal ganglion // *Folia Morphology*. – 1991. – p. 27–48.

*Т.Л. Шевела, И.О. Походенько-Чудакова*

## **РАЦИОНАЛЬНАЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ВОПРОСОВ ДЕНТАЛЬНОЙ ИМПЛАНТАЦИИ**

*УО «Белорусский государственный медицинский университет»,  
г. Минск, Беларусь*

*Анализ современной специальной литературы указывает, что на современном этапе экспериментальным вопросам исследования костной ткани челюстей животных посвящены единичные публикации, затрагивающие отдельные аспекты данной проблемы, которые носят поверхностный описательный характер и не располагают объективными данными, полученными на основании принципов доказательной медицины. Однако имеется решение данного вопроса при проведении экспериментальных исследований на модели кролика. Строение костной ткани животного позволяет проводить оперативные вмешательства с учетом разного типа костной ткани, точно и качественно выполнять патоморфологические исследования.*

**Ключевые слова:** эксперимент, кролик, костная ткань.

*T.L. Shevela, I.O. Pokhodenko-Chudakova*

## **RATIONAL EXPERIMENTAL MODEL IN THE STUDY OF THE ISSUES DENTAL IMPLANTATION**

*The analysis of modern specialized literature indicates that at the present stage the experimental issues of the study of the bone tissue of the jaws of animals are devoted to single publications, touching on some aspects of this problem, which are superficial descriptive character and do not have objective data obtained on the basis of the principles of evidence-based medicine. However, there is a solution of this question when conducting experimental studies on the rabbit model. The structure of the animal bone tissue allows to carry out surgical interventions taking into account different types of bone tissue, to perform pathomorphologic studies accurately and qualitatively.*

**Keywords:** experiment, rabbit, bone tissue.

**Актуальность.** Далеко не все вопросы патогенеза заболеваний возможно исследовать в условиях клиники. Для этой цели существует научный эксперимент, выполняемый на лабораторных животных. В специальной литературе представлены чаще всего в качестве модели для эксперимента отряд грызунов (мыши, крысы, морские свинки), реже – зайцеобразные (кролики), еще реже – собаки. Привлечение для проведения экспериментальных оперативных вмешательств в челюстно-лицевой области крыс и мышей имеет ряд существенных недостатков: малые размеры челюстей, технические сложности анестезиологического пособия, малый объем циркулирующей крови не позволяет проводить динамические биохимические исследования.

Многократно установлено, что кролик является оптимальной моделью для проведения экспериментальных исследований. Положительным моментом для использования кролика является достаточный объем черепа и челюстных костей для проведения оперативного вмешательства, возможность точного и качественного выполнения патоморфологических исследований. Минимально травматичная процедура взятия анализа крови из краевой вены уха животного. Кролик достаточно хорошо воспроизводится, что позволяет обеспечить необходимое число животных чистой линии, не требует особых условий и значительных материальных затрат при содержании в виварии медико-биологических клиник [1].

Важным направлением, как в травматологии, так и в стоматологии является исследование вопросов, связанных с регенерации костной ткани и лечения послеоперационных осложнений. Зона оперативного вмешательства – раневой костный слой подвергается значительным изменениям в ранние сроки после операции. Степень повреждения данной зоны во многом определяет интенсивность развития и выраженность послеоперационной воспалительной реакции, а, следовательно, течение процессов заживления костной ткани [2].

Анализ современной специальной литературы указывает, что экспериментальным вопросам исследования костной ткани челюстей животных посвящены единичные публикации, затрагивающие отдельные аспекты данной проблемы, которые носят поверхностный описательный характер и не располагают объективными данными, полученными на основании принципов доказательной медицины.

Однако имеется решение данного вопроса при проведении экспериментальных исследований на модели кролика, строение костной ткани животного позволяет проводить установку дентальных имплантатов, учитывая разный тип костной ткани.

**Цель** – обосновать применение кролика, как рациональной экспериментальной модели при исследованиях по вопросам дентальной имплантации.

**Материалы и методы исследования.** На основании сведений специальной литературы и собственных экспериментальных исследований в работах Ю.М. Казаковой и соавт. (2012), Т.Л. Шевела и соавт. (2014, 2021), И.О. Походенько-Чудаковой и соавт. (2022), посвященных экспериментально-морфологическому обоснованию дифференцированного подхода к лечению инфекционно-воспалительных процессов челюстно-лицевой области, периимплантита, в экспериментальных исследованиях токсических реакций местных анестетиков Е.В. Максимович и соавт. (2017), работы К.В. Вилькицкой и соавт. (2015) посвящены патогенезу травматического токсического повреждения нижнеальвеолярного нерва, А.В. Сурин и соавт. (2019) указал положительные факторы использования кролика в качестве биологического объекта для создания оптимальной

рациональной модели хронического синусита верхнечелюстной пазухи, О.П. Чудаков и соавт. (2018) по проведению экспериментальных исследований в оценке чистого титана, как оптимального имплантационного материала в реконструктивной хирургии травматических дефектов костей лицевого и мозгового черепа [3, 4, 5].

**Результаты.** При анализе данных литературных источников и собственных наблюдений при проведении экспериментальных исследований установлены особенности анатомического строения кролика. Кости фронтального отдела головы кролика включают 13 костей: одну непарную сошник, и шесть парных: небную, верхнюю челюсть, резцовую, слезную, носовую, скуловую, крыловидную, а также не связанную жестко с мордой нижняя челюсть и подъязычная кость.

Зубочелюстная система представлена верхнечелюстной костью, небной костью, резцовой костью с большим и малым резцами, коренными зубами, нижней челюстью. Небная кость – небольшая парная костная пластинка, находящаяся у выхода из полости носа в глотку. Она является костной основой хоан и состоит из двух пластинок: горизонтальной и перпендикулярной. Спереди она примыкает к верхнечелюстной кости, а сзади к клиновидной. На небном своде имеется большое небное отверстие, через которое проходит ветвь тройничного нерва [6].

Верхняя челюсть – представлена парными костями, образующими основание боковых поверхностей морды, переднюю и боковую поверхность крыши рта. У верхней челюсти различают тело и отростки. На нижнем крае тела располагается луночковый отросток, на котором находятся шесть лунок для коренных зубов. Зубные лунки разделены межлуночковыми перегородками. Передняя часть кости с наружной пористой поверхностью называется лицевым отростком. На уровне первого зуба на отростке имеется подглазничное отверстие, ведущее в подглазничный канал. Назад от тела верхней челюсти отходит небольшой скуловой отросток, соединяясь со скуловой костью, он образует скуловую дугу. Каудальная часть тела верхней челюсти вдавливаются в дно глазницы в виде трех пузारेвидных луночковых возвышений. От внутренней части тела верхней челюсти напротив двух первых зубов отходит небный отросток, образующий переднюю часть твердого неба [6].

Резцовая кость – парная, дополняет верхнечелюстную кость, на переднем конце тела резцовой кости расположены лунки для большого и малого верхних резцов. От тела отходит длинный и узкий носовой отросток. От нижнего края отходит верхнечелюстной отросток, соединяющийся с верхнечелюстной костью. У нижнего края тела резцовой кости имеется горизонтальная пластинка – небный отросток, отделенный от верхнечелюстного отростка щелью резцового отверстия [6].

Нижняя челюсть – парная, подвижно соединена с черепом. Обе кости соединены в передней части подбородочным симфизом. Правая и левая кости непрочно соединены друг с другом. Каждая кость состоит из

горизонтальной части – тела и ветви, идущей косо вверх и назад. Тело нижней челюсти включает резцы и коренные зубы, поэтому разделяют на переднюю резцовую часть и заднюю альвеолярно-коренную часть. На резцовой части имеется одна зубная лунка резца, остальная часть лишена зубов. На нижней поверхности имеется несколько мелких отверстий, ведущих к лунке резца. На границе резцовой и альвеолярной части имеется подбородочное отверстие, которым открывается, идущий в тело кости канал нижней челюсти. В канале проходит тройничный нерв и сосуды. Ветвь нижней челюсти представлена венечным и мышцелковым отростком, между ними имеется передняя полулунная вырезка нижней челюсти. На альвеолярной части расположены пять глубоких лунок для коренных зубов. За альвеолярной частью располагается угловой отросток, между мышцелковым и угловым отростком расположена задняя полулунная вырезка. Наружная поверхность кости гладкая, внутренняя шероховатая [5].

В клинических условиях для определения плотности кости применяются специальные методы исследования, такие как, денситометрия (определяет показатель минеральной плотности кости), ультразвуковое исследование (характеризует скорость прохождения ультразвука через костную ткань и конусно-лучевая компьютерная томография (позволяет проводить измерение костной ткани индексом Хаусфилда).

В эксперименте плотность кости невозможно определить заранее, а только при проведении препарирования кости фрезой по приложенным усилиям и легкости сверления. В связи с этим стал вопрос определения типа костной ткани у животного (кролика) с целью планирования оперативного вмешательства для проведения экспериментальных исследований.

На основании проведенного исследования авторами были определены типы костной ткани:

I – тип костной ткани (рисунок 1, а) встречается в малоберцовой кости кролика, при проведении эксперимента проводят наружный доступ вдоль кости, который малотравматичен для животного.

II – тип костной ткани (рисунок 1, б) определяется в области альвеолярной части нижней челюсти, за центральными резцами. Оперативный доступ проводят со стороны слизистой оболочки, сразу за резцами послойно разрезают слизистую, отслаивают слизисто-надкостничный лоскут и фрезой формируют отверстие в кости.

III – тип костной ткани (рисунок 1, в) определяется в области тела нижней челюсти. Оперативный доступ проводят со стороны кожи, послойно разрезают кожу, подкожно-жировую клетчатку, скелетируют кортикальную пластинку кости. Фрезой формируют отверстие в кости и устанавливают имплантат.

IV – тип костной ткани (рисунок 1, г) встречается в области верхней челюсти, оперативный доступ проводят снаружи, послойно разрезают кожу, подкожно-жировую клетчатку, скелетируют кортикальную пластинку в проекции верхней челюсти.

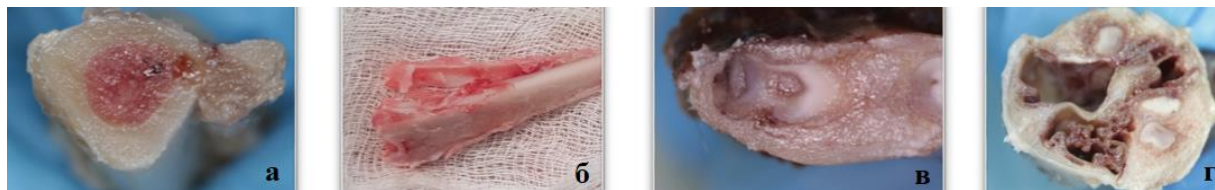


Рис. 1. Типы костной ткани у экспериментального объекта – Кролика породы Шиншилла.

**Выводы.** Таким образом, применение в качестве оптимальной модели кролика заключается в следующем:

- ✓ размер челюстей животного позволяет установить дентальный имплантат;
- ✓ осуществлять забор материала для проведения патоморфологических исследований по указанным срокам регенерации костной ткани в динамике;
- ✓ дает возможность наиболее гуманно подойти к использованию экспериментальных животных, так как создаваемая модель позволяет минимально травмировать челюстную кость и прилежащие ткани, что соответствует требованиям, предъявляемым к научному эксперименту с использованием животных;
- ✓ проводить динамическое исследование биохимических показателей венозной крови животного.

### Литература

1. Динамика морфологических изменений при моделировании хронического синусита верхнечелюстной пазухи в эксперименте / И. О. Походенько-Чудакова, А. В. Сурин, А. И. Герасимович, Е. В. Адольф // Медицинский журнал. - 2018. - № 2 (64). - С. 72-75.
2. Закономерности костного ремоделирования в условиях иммобилизации / Е. Б. Трифонова [и др.] // Материалы научн.-практ. конф. с междунар. участием «Илизаровские чтения», посвящ. 90-летию со дня рожд. акад. Г. А. Илизарова, 40-летию РНЦ «ВТО», (8–9 июня 2011 года). – Курган, 2011. – С. 508–509.
3. Походенько-Чудакова, И. О. Токсические реакции в стоматологии и их профилактика: монография / И. О. Походенько-Чудакова, Е. В. Максимович. – Минск: Изд. Центр БГУ, 2017. – 109 с.
4. Походенько-Чудакова, И. О. Этиология, патогенез, клиника, диагностика и лечение травматического токсического повреждения нижнего альвеолярного нерва: монография / И. О. Походенько-Чудакова, М. К. Недзьведь, К. В. Вилькицкая. – Минск: Изд. Центр БГУ, 2015. – 138 с.
5. Шевела, Т. Л. Экспериментально-морфологическое обоснование дифференцированного подхода к лечению периимплантита / Т. Л. Шевела, И. О. Походенько-Чудакова, С. Л. Кабак // Вісник проблем біології медицини – 2018. – Вип. 3, Том 1 (145). – С. 336–339.
6. Ноздрачев, А. Д. Анатомия кролика / А. Д. Ноздрачев, Е. Л. Поляков, А. Н. Федин. – СПб: Изд-во С.Петербург. ун-та, 2009. – 353 с.



И.А. Ширипенко<sup>1,2</sup>, М.В. Мнихович<sup>1</sup>, Л.М. Ерофеева<sup>1</sup>, Т.В. Безуглова<sup>1</sup>, О.А. Сидорова<sup>2</sup>, М.В. Лозина<sup>1,2</sup>, Д.А. Соколов<sup>3</sup>, П.А. Ахсанова<sup>4</sup>, П.О. Громов<sup>2</sup>

## РАЗВИТИЕ ВЗГЛЯДОВ НА АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ – ЕСТЬ ЛИ КОНЕЦ? АНАТОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ КАК ФУНДАМЕНТ КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ

<sup>1</sup>«Научно-исследовательский институт морфологии человека им. академика А.П. Авцына» ФГБНУ "Российский научный центр хирургии им. академика Б.В. Петровского"; г. Москва, Россия

<sup>2</sup>ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова», г. Москва, Россия

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко», г. Воронеж, Россия

<sup>4</sup>ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы», г. Москва, Россия

*Развитие анатомических представлений всегда шло бок о бок с совершенствованием терапевтической практики. Анатомия человека, представленная единством нормальной, топографической и патологической анатомии, стала прочным фундаментом для формирования клинической и хирургической анатомии, обогащая клиническое мышление в целом. Однако зачастую отдельные вопросы строения структур, их топографии и архитектоники вызывали бурные споры в научном медицинском сообществе. Так, не было единства мнений и в отношении лимфангиоархитектоники молочной железы, представления о которой различались настолько, что это влияло на понимание клинических процессов. Особенно подчеркнуто это значение в свете факта лимфогенного метастазирования при раке молочной железы. Полноценное понимание гистотопографических характеристик лимфатической системы молочной железы среди прочего может иметь значение в формировании пути диагностического поиска при возможных метастазах.*

**Ключевые слова:** лимфангиоархитектоника, молочная железа, сплетение Салпея, лимфогенное метастазирование, рак молочной железы

*I.A. Shiripenko, M.V. Mnikhovich, L.M. Erofeeva, T.V. Bezuglova,  
O.A. Sidorova, M.V. Lozina, D.A. Sokolov, P.A. Akhsanova, P.O. Gromov*

## THE EVOLUTION OF VIEWS ON ANATOMICAL STRUCTURE – IS THERE AN END? ANATOMICAL JUSTIFICATION AS A FOUNDATION FOR CLINICAL PRACTICE

*The development of anatomical concepts has always gone hand in hand with the improvement of therapeutic practice. Human anatomy, represented by the unity of normal, topographic and pathological anatomy, has become a solid foundation for the formation of clinical and surgical anatomy, enriching clinical thinking as a whole. However, individual issues of the appearance of structures, their topography and architectonics often caused heated debate in the scientific medical community. Thus, there was no consensus on the lymphoangiarchitectonics of breast, the ideas about which differed so much that this affected the understanding of clinical processes. This significance is especially emphasized in light of*

*the fact of lymphogenous metastasis in breast cancer. A full understanding of the histotopographic characteristics of the lymphatic system of breast, among other things, can be important in forming the path of diagnostic search for possible metastases.*

**Keywords:** *lymphangiarchitectonics, mammary gland, Sappey's plexus, lymphogenous metastasis, breast cancer*

**Актуальность.** Развитие представлений о строении человеческого тела происходило на протяжении всего пути эволюции медицинской науки и человеческой цивилизации. От самых первых умозрительных попыток древних философов и практических попыток врачей описать устройство внутренних органов до современного применения инструментов лучевой диагностики в фундаментальных клинико-анатомических исследованиях прошли тысячи лет. Пока научные взгляды и парадигмы менялись с течением времени, безусловным оставался факт значения анатомии для практики врача.

Стоит отметить, что анатомия может рассматриваться с различных сторон. Анатомия в качестве набора статичных фактов, структур и их наименований – нормальная анатомия; анатомия в виде систематизации пространственного, объемного строения тела человека – топографическая и хирургическая анатомия; анатомия как основа для динамических процессов – функциональная анатомия и биомеханика. Таким же образом, анатомия может являться составляющей частью конкретной клинической дисциплины, включающих анатомию в свой собственный клинический контекст.

В отношении клинической онкологии, топографо-анатомическое строение кровеносных и лимфатических сосудов имеет важное значение в свете гемато- и лимфогенного метастазирования злокачественных опухолей. Так, известно, что рак молочной железы (РМЖ) обладает способностью к метастазированию в различные органы, используя как лимфогенный, так и гематогенный пути. Таким образом, понимание ангио- и лимфангиоархитектоники молочной железы в контексте оценки источников кровоснабжения молочной железы (МЖ), основных коллекторов лимфы, лимфатических сплетений, дренажей и анастомозов может стать ключом к пониманию путей метастазирования, позволит более точно определить объем оперативного вмешательства и прогнозировать вероятность возникновения отдаленных метастазов [1].

**Материалы и методы.** Было проведено сравнительное историко-анатомическое исследование возникновения и эволюции взглядов на лимфангиоархитектонику молочной железы в отношении лимфатического сплетения Саппея. Была произведена цветная лимфография молочных желез при помощи синего красителя Эванса, а также был исследован архивный материал от 86 пациенток с установленным диагнозом РМЖ неспецифического типа, полученный после радикальных хирургических вмешательств. Все опухоли были локализованы в центральных отделах МЖ на пересечении квадрантов в непосредственной близости от субареолярной

области. Гистологические препараты изготовлялись по стандартной методике; применялись методы окрашивания, включавшие гематоксилин-эозин, окраска по Массону-Голднеру, а также импрегнация солями серебра по Бильшовскому-Грос (в модификации Рассказовой). Применялась иммуногистохимическое (ИГХ) исследование с использованием антител к низкомолекулярному паццитокератину, гладкомышечному актину, подопланину.

**Результаты.** В рамках историко-анатомического исследования была изучена эволюция идей о строении лимфатической системы молочной железы. Врачи Древности были первыми исследователями лимфатической системы, однако в ту эпоху полноценное научное исследование не могло быть возможным ввиду технической и инструментальной ограниченности. Первым оригинальным методом исследования, разработанным Антониом Нуком (1650-1692), лимфатической системы была инъекция лимфатических сосудов ртутью.

Тем не менее, Мари Филиберт Констант Саппей (1810-1896), – французский анатом и лимфолог, был первым, кто обосновал концепцию строения системы лимфатического коллектора и путей оттока лимфы от молочной железы [2]. Итогом его деятельности стал фундаментальный трактат «Анатомия, физиология, патология лимфатических сосудов, рассматриваемых у людей и позвоночных животных». Используя метод Нука, Саппей выдвинул гипотезу единственного оттока лимфы от МЖ, что противоречило существовавшим в его время альтернативным гипотезам.

Это вызвало споры в научном сообществе. Так, например, И.М. Догель (1903) и П.А. Мхеидзе (1945) полагали, что сплетение Саппея формируется только частью внутриорганных лимфатических сосудов, против мнения самого Саппея (1885) о включении всех сосудов в единый субареолярный коллектор. В то же время П. А. Мхеидзе утверждал, что наличие сплетения Саппея носит непостоянный и даже патологический характер. Также подвергался сомнению уровень и момент слияния лимфососудов поверхностных и глубоких лимфатических сетей, что ярко отразилось в работе А. Г. Чуревич (1952), показавшей анастомозирование лимфатических сосудов, собственно, субареолярно и центробежно в отношении соска.

Итак, далеко не все авторы отдавали предпочтение в качестве коллектора лимфы, оттекающей от МЖ, сплетению Саппея. Однако между авторами не сложилось устоявшегося мнения по поводу количества путей оттока. Первичной гипотезой было наличие одного пути оттока (И. Захаров, 1830) в подмышечные лимфатические узлы, что соответствовало гипотезе Саппея. Однако в научной среде продолжали бытовать старые воззрения и формировались новые гипотезы. Так, существовал взгляд, что отток лимфы от МЖ осуществляется в грудинные и подмышечные лимфоузлы (Арнольд, 1844, Г.Ф. Иванов, 1949); в грудинные, передние средостенные и подмышечные (С. Резвов, 1860); в грудинные, подмышечные и подключичные (У. Крукшенк, 1979). И тем не менее, эти гипотезы не всегда

означали понимание новых фактов для клинической практики. Димитрие Герота попытался посредством изучения анатомии лимфатических сосудов обосновать некоторые клинические факты. Используя метод инъекции смеси берлинской лазури и скипидарного масла, Герота в 1896г выявил путь оттока лимфы к поддиафрагмальным лимфатическим узлам и к печени по сосудам передней брюшной стенки [3]. Также клиническое значение лимфангиоархитектоники было обосновано в работах Н. Д. Бушмакина, П.А. Резвякова (1910). Им удалось обнаружить и описать ход лимфатических сосудов от одной МЖ к контрлатеральной МЖ и далее к контрлатеральным подмышечным узлам. Таким образом, редкий, но примечательный факт контрлатерального метастазирования РМЖ получил анатомическое обоснование на уровне лимфангиоархитектоники.

Однако на этом исследования лимфангиоархитектоники МЖ не остановились. До сих пор было до конца не ясно нативное строение лимфатической системы молочной железы вне патологии. Turner-Warwick (1959), используя радиоактивное коллоидное золото и красители, визуализировал центробежные лимфатические сосуды, идущие напрямую от паренхимы МЖ к подмышечным лимфоузлам, минуя сплетение Саппея [4].

Также Suami с соавторами описали путь оттока лимфы, также минуя сплетение Саппея и впадающий в подмышечные лимфоузлы, в области передней грудной стенки [5]. Таким образом, вызывавшее активные научные дискуссии сплетение Саппея оказалось менее значимым в отношении функциональной лимфангиоархитектоники МЖ, как это представлялось ранее.

Коллективом авторов было проведено исследование связи субареолярного сплетения Саппея с лимфатической системой паренхимы МЖ и его клиническое значения в свете лимфогенного метастазирования РМЖ. В качестве материала были отобраны архивные образцы РМЖ, локализованного в центральной области МЖ. На 4-х парах МЖ была проведена цветная лимфография с помощью синего красителя Эванса, что позволило оценить макроскопический ландшафт лимфатической системы МЖ. Гистологически исследовались субареолярные лимфокапилляры, гистоархитектонически обозначенные в составе триад: артериола, венола, лимфокапилляр. Посредством ИГХ-исследования уточнялась гистотопография лимфокапилляров и протоково-дольковой единицы. Иммуногистохимически были выявлены субареолярные лимфогенные опухолевые эмболы. В участках массива опухолевых клеток определялась эктазия лимфокапилляров, что может свидетельствовать о лимфостазе.

**Заключение.** Клинико-анатомическое исследование лимфангиоархитектоники молочной железы при РМЖ в сочетании с историко-анатомическим сравнительным исследованием эволюции взглядов на строение лимфатической системы МЖ позволило пролить свет на некоторые детали лимфогенного метастазирования. Понимание особенностей строения лимфатической системы МЖ имеет

непосредственное клиническое значение для диагностики и прогнозирования топики и клинического значения лимфогенного метастазирования при раке молочной железы. Дальнейшее исследование как микро- и макротопографии отдельных элементов строения органа, так и анатомического строения органа в целом может привести к углублению понимания многих клинических состояний и параклинических процессов, что делает анатомические исследования как никогда актуальными.

### Литература

1. Мнихович М.В., Ширипенко И.А., Ерофеева Л.М., Безуглова Т.В., Сидорова О.А., Лозина М.В., Романов А.В. Лимфангиоархитектоника подареолярного сплетения Салпея и лимфогенное метастазирование рака молочной железы // Вопросы онкологии. – 2023. – Т.69, №4. – С.768–777.
2. Sappey P.C. Anatomie, physiologie, pathologie des vaisseaux lymphatiques considérés chez l'homme et les vertébrés (In French). Paris: Adrien Delahaye. 1874;237.
3. Suami H., Pan W.R, Taylor G.I. Historical review of breast lymphatic studies // Clin Anat. – 2009. – №22(5). – pp 531-536.
4. Turner-Warwick R.T. The lymphatics of the breast // Br. J. Surg. – 1959. – №46. – pp.574-82.
5. Suami H., Pan W.R., Mann G.B. et al. The lymphatic anatomy of the breast and its implications for sentinel lymph node biopsy: a human cadaver study // Ann Surg Oncol. – 2008. – №15(3). – pp.863-871.

*В.В. Шишкина<sup>1,2</sup>, Н.Ю. Самодурова<sup>1</sup>, Е.Е. Иванова<sup>1,2</sup>,  
О.Д. Жилыева<sup>1</sup>, С.Н. Золотарева<sup>1</sup>*

## **КЛИНИКО-МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА ВОДНОГО РАСТВОРА МОЛЕКУЛЯРНОГО ВОДОРОДА В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ПОЛЛИНОЗА**

<sup>1</sup> *ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» г. Воронеж, Россия*

<sup>2</sup> *Научно-исследовательский институт экспериментальной биологии и медицины ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко», г. Воронеж, Россия*

*Целью данного исследования стала оценка морфологических изменений в тканях слизистой оболочки полости носа крыс-самцов линии Wistar, которые подвергались воздействию пылевых и химических агентов в течение 55 дней. В результате проведенного исследования выявлены количественные и качественные изменения в слизистой оболочке полости носа, проявляющиеся значительной активацией тучных клеток в группах изолированного и комбинированного воздействия пылевых и химических агентов. Кроме того, было подтверждено лечебное и профилактическое действие водного раствора, обогащенного молекулярным водородом, что проявлялось снижением количества дегранулирующих форм тучных клеток.*

**Ключевые слова:** *экстракт аллергена пыльцы, поллиноз, химический агент, тучные клетки, молекулярный водород*

*V.V. Shishkina, N.Y. Samodurova, E.E. Ivanova,  
O.D. Zhilyaeva, S.N. Zolotareva*

## **CLINICAL AND MORPHOLOGICAL ASSESSMENT OF THE THERAPEUTIC AND PROPHYLACTIC EFFECT OF AN AQUEOUS SOLUTION OF MOLECULAR HYDROGEN IN AN EXPERIMENTAL MODEL OF POLLINOSIS**

*The aim of this study was to evaluate morphological changes in the nasal mucosa tissues of male Wistar rats exposed to pollen and chemical agents for 55 days. The study revealed quantitative and qualitative changes in the nasal cavity mucosa, manifested by significant activation of mast cells in the groups of isolated and combined exposure to pollen and chemical agents. In addition, the therapeutic and prophylactic effect of aqueous solution enriched with molecular hydrogen was confirmed, which was manifested by a decrease in the number of degranulating forms of mast cells.*

**Keywords:** *pollen allergen extract, hay fever, chemical agent, mast cells, molecular hydrogen.*

**Введение.** В структуре аллергопатологии лидирующее место по распространенности занимает аллергический ринит, основным этиологическим агентом которого является пыльца растений. Прямые и косвенные затраты здравоохранения на лечение аллергического ринита

характеризуются ростом год от года. Ретроспективное эпидемиологическое исследование заболеваемости населения поллинозами показало их распространение в пределах 25-50% на территориях высокого и среднего риска. Воздействие аллергенных компонентов вызывает активацию воспалительных элементов, влечет за собой дисфункцию эпителиальных клеток и выделение активных форм кислорода (АФК). Нитраты и нитриты, являясь окислителями, воздействуют на цепь внутриклеточных химических реакций, что приводит к дополнительной нагрузке АФК и утяжелению течения воспалительного процесса при комбинированном воздействии аллергических и химических агентов [1,2].

В качестве маркера оценки воздействия поллютантов и химических загрязнителей на слизистую носа животных в экспериментальных исследованиях используются тучные клетки (ТК). Локализация ТК различна и уникальна в специфическом тканевом микроокружении, их распределение в организме весьма вариабельно: они обнаруживаются практически во всех органах человека, особенно велико их количество в местах, контактирующих с окружающей средой [3]. Наибольшее содержание тучных клеток выявляется в коже, органах желудочно-кишечного тракта, органах дыхательной системы, преимущественно в слизистой и подслизистой оболочках. Во время дегрануляции ТК происходит высвобождение предварительно сформированных медиаторов, таких как гистамин, гепарин, протеазы, катепсин G и др., а также высвобождение *de novo* синтезированных медиаторов: цистеиниллейкотриенов, цитокинов, хемокинов и факторов роста, которые, несомненно, играют важную роль в патогенезе развития реакции гиперчувствительности [4].

Возможности таргетного влияния на функциональную активность ТК фармакологическими препаратами, а также поиск новых эффективных методов, как с терапевтическим, так и профилактическим эффектами, представляют особый интерес. В качестве эффективного молекулярного агента, реализующего противовоспалительные, регуляторные, антиапоптотические, адаптивные, гомеостатические эффекты, используется молекулярный водород [5]. Таким образом, исследование морфологических особенностей комбинированного воздействия пыльцевых и химических агентов позволит разработать обоснованный подход к профилактическим мероприятиям.

**Цель исследования:** морфологическая оценка количественного состава ТК при изолированном и комбинированном воздействии пыльцевых и химических агентов, а также морфологическое обоснование применения водного раствора, обогащенного молекулярным водородом, для вторичной профилактики поллиноза.

**Материалы и методы.** Экспериментальное моделирование поллиноза с последующим воздействием нитратных загрязнителей и водного раствора молекулярного водорода проводилось на базе НИИ

экспериментальной биологии и медицины ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко Минздрава России с соблюдением этических норм. В эксперименте, продолжительностью 55 дней, приняли участие 204 половозрелых самцов крыс (34 группы,  $n=6$ ) линии Wistar массой  $200\pm 10$  грамм. Моделирование поллиноза проводилось с применением аллергена из пыльцы в концентрации 10000 PNU (АО «НПО «Микроген», Россия). В качестве химических агентов были использованы нитрат ( $\text{NaNO}_3$ ) и нитрит натрия ( $\text{NaNO}_2$ ) в дозах, равных 1/10, 1/20 и 1/30 величины полулетальной дозы. За действующим веществом следовал период воздействия водного раствора молекулярного водорода ( $\text{H}_2$ ), концентрация которого достигала 8.0 ppm.

Выведение животных из эксперимента осуществлялось передозировкой ингаляционного наркоза (Изофлуран) в течение 20 минут, с констатацией факта гибели животного. Для морфологического исследования извлекали участки слизистой оболочки носовой полости с последующей фиксацией в 10% забуференном формалине. После проведения процедуры стандартной пробоподготовки изготавливали срезы толщиной 4 мкм для окрашивания гематоксилином и эозином, раствором Гимза. Оценивали общее количество ТК, дегрануляцию, межклеточное взаимодействие и наличие свободнолежащих гранул. Для детекции триптаза-позитивных ТК использовали первичные моноклональные мышинные антитела (Abscam, каталожный номер ab2378, разведение 1:4000, производство Великобритания). Морфометрический анализ гистологических микропрепаратов проводился с использованием микроскопа ZEISS AxioImager.A2, анализировалось не менее 40 полей зрения на объективе x40 с дальнейшим пересчетом количества клеток на  $1 \text{ мм}^2$ . Для статистической обработки данных использовалась программа Statistica 12.0. Для оценки достоверности различий использован параметрический критерий Стьюдента для независимых числовых выборок.

**Результаты.** Выявлено, что в процессе базовой стимуляции в течение первых 14-ти дней у животных экспериментальных групп не наблюдалось никаких симптомов. После начала интраназального введения аллергенов пыльцы, у животных всех групп отмечалось чихание частотой до 18 раз в день, корки вокруг носа, прозрачные выделения. Симптомы аллергического ринита сохранялись на протяжении всего периода интраназального введения и 3-4 дня после его завершения до 30-37 дня эксперимента. Во всех экспериментальных группах с воздействием аллергенов количество эозинофилов превышало показатели контрольной группы, составляя  $7,56\pm 1,42$  и  $3,25\pm 0,68$ , соответственно.

Результаты гистологического и иммуногистохимического исследования слизистой оболочки носовой полости в экспонированных группах выявили ряд особенностей. ТК слизистой оболочки группы контроля характерно располагались периваскулярно и вокруг клеток жировой ткани, преимущественно либо без признаков дегрануляции, либо



слабой выраженности. При воздействии аллергенов и химических контаминантов происходила активная миграция ТК в локусы воздействия и увеличение численности клеточной популяции с признаками их активации и высвобождения медиаторов. Оценка микропрепаратов, окрашенных раствором Гимза, показала достоверное увеличение количества ТК с метакромазией до 3 раз во всех исследуемых группах по отношению к контролю ( $p < 0,05$ ).

Метакромазия ТК основана на наличии таких представителей секретома как гистамин, гепарин и сульфатированные гликозаминогликазы. При развитии аллергического состояния происходит IgE-опосредованная активация тучных клеток, при которой секретом направлен на синтез и продукцию данных биологических веществ. В группе воздействия химическими контаминантами количество ТК также достоверно превышало контрольные значения ( $p < 0,05$ ), однако, выявить характерные особенности при данном окрашивании не удалось.

Селективный метод оценки секретома ТК позволил выявить увеличение метакроматичных ТК, содержащих триптаза-позитивные гранулы, заполняющие цитоплазму на 1/3 и 2/3 при воздействии аллергенов пыльцы березы и амброзии, по сравнению с группой контроля. Отмечалась активизация секреции и высвобождения триптазы ТК с заполнением гранул триптазой на 1/3, 2/3 и 3/3 цитоплазмы в группе с комбинированным воздействием аллергенами и нитратами, как проявление формирования провоспалительного фона. Наибольшим эффектом, активизирующим синтез и высвобождение триптазы, обладало воздействие с комбинацией введения аллергена амброзии и химических агентов, что вызывало повышение протеазы в 2,9 раз по сравнению с группой контроля.

Воздействие водного раствора, обогащенного молекулярным водородом, приводило к снижению степени дегрануляции тучных клеток, снижению активной миграции, способствовало приобретению клетками более округлой формы, снижению их количества на 5-30% в группах с различными комбинациями аллергенов и химических веществ ( $p < 0,05$ ).

#### **Выводы:**

1. Морфометрическая оценка выявила активацию ТК по отношению к увеличению экспрессии триптазы в группах изолированного воздействия аллергенов и, особенно, комбинации с химическими загрязнителями.

2. Возможный профилактический эффект водного раствора молекулярного водорода вне зависимости от способа его введения способствовал достоверному ( $p < 0,05$ ) уменьшению численности метакроматичных и триптаза-позитивных ТК, снижению их дегрануляции, что может свидетельствовать о стабилизирующем влиянии водорода на процесс активации ТК.

## **Литература**

1. Berger M., Bastl M., Bouchal J., Dirr L., Berger U. The influence of air pollution on pollen allergy sufferers // *Allergol Select.* – 2021. – №5. – pp.345–348.
2. Красникова А.А., Самодурова Н.Ю. Заболеваемость аллергическим ринитом (поллинозом) на территории Воронежской области за 10 лет // *Санитарный врач.* – 2023. – Т.20, № 3(230). – С.181-185.
3. Sies H., Belousov V.V., Chandel N.S. et al. Defining roles of specific reactive oxygen species (ROS) in cell biology and physiology // *Nat Rev Mol Cell Biol.* – 2022; – №23(7). – pp. 499-515.
4. Шишкина В.В., Ключкова С.В., Алексеева Н.Т. и др. Триптазный профиль популяции тучных клеток кожи крыс при раневом процессе // *Журнал анатомии и гистопатологии.* – 2020. –Т. 9, №4. – С.84-89.
5. Nguyen SMT, Rupprecht CP, Haque A, Pattanaik D, Yusin J, Krishnaswamy G. Mechanisms Governing Anaphylaxis: Inflammatory Cells, Mediators, Endothelial Gap Junctions and Beyond // *Int J Mol Sci.* – 2021. – №21, №22 (15).
6. Atiakshin D., Kostin A., Volodkin A. et al. Mast Cells as a Potential Target of Molecular Hydrogen in Regulating the Local Tissue Microenvironment // *Pharmaceuticals.* – 2023. – pp. 816-817.

*В.В. Шкарин<sup>1</sup>, О.В. Фёдорова<sup>1</sup>, С.С. Дыдыкин<sup>2</sup>, Ю.Л. Васильев<sup>2</sup>,  
Л.А. Удочкина<sup>3</sup>, М.Ю. Капитонова<sup>4</sup>*

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕНИЯ И ИНТЕГРИРОВАННОЙ ПРОГРАММЫ ДОКЛИНИЧЕСКОГО МЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИИ И СТРАНАХ СНГ**

*<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский  
университет», г. Волгоград, Россия*

*<sup>2</sup>ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский  
университет им. И.М. Сеченова», г. Москва, Россия*

*<sup>3</sup>ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет»,  
г. Астрахань, Россия*

*<sup>4</sup>Университет Малайзии Саравак, Кота-Самарахан, Саравак, Малайзия*

*Особенности организации и управления подготовкой студентов медицинского университета формируются под влиянием конкурентной рыночной среды, в которой действуют все учреждения профессионального образования, преследующие главную цель – подготовку конкурентоспособных специалистов, а также получение от своей деятельности средств, необходимых для текущего функционирования и дальнейшего развития. В современном мире во многих вузах разных стран большое внимание уделяют внедрению современных инновационных методов преподавания. Классические методы преподавания в виде занятий лекционного и семинарского типа не всегда реализуются освоением компетенций студентами к принятию неординарных решений или умению работать в группе, проявить свои лидирующие позиции в команде. В связи с этим ведущие университеты еще во второй половине 20-го века стали уходить от флекснеровской модели обучения с характерным для нее разделением преподавания теоретических и клинических дисциплин и открыли дорогу интегрированной программе и ее краеугольному камню – проблемному обучению [5]. В отличие от традиционного преподавания, когда преподаватель говорит, что нужно знать и студенты пытаются это запомнить, дает задачи, чтобы они смогли применить полученные знания, в проблемном обучении преследуется иная цель: дать проблему, чтобы студенты определили, что им нужно знать для ее решения, таким образом, они учатся, решая проблемы.*

***Ключевые слова:** проблемное обучение, интегрированная программа, доклиническое медицинское образование.*

*V.V. Shkarin, O.V. Fedorova, S.S. Dydykin, Yu.L. Vasiliev,  
L.A. Udochkina, M.Yu. Kapitonova*

## **PROSPECTS FOR PROBLEM-BASED LEARNING AND AN INTEGRATED PROGRAM OF PRECLINICAL MEDICAL EDUCATION IN RUSSIA AND THE CIS COUNTRIES**

*The peculiarities of the organization and management of medical university students' training are formed under the influence of a competitive market environment in which all vocational education institutions operate, pursuing the main goal of training competitive specialists, as well as obtaining from their activities the funds necessary for current functioning*

*and further development. In the modern world, many universities in different countries pay great attention to the introduction of modern innovative teaching methods. Classical teaching methods in the form of lecture and seminar-type classes are not always realized by mastering the competencies of students to make extraordinary decisions or the ability to work in a group, to show their leadership positions in a team. In this regard, leading universities in the second half of the 20th century began to move away from the Flexner model of education with its characteristic separation of teaching theoretical and clinical disciplines and opened the way for an integrated program and its cornerstone - problem-based learning [5]. Unlike traditional teaching, when a teacher tells you what you need to know and students try to remember it, gives tasks so that they can apply their knowledge, problem-based learning has a different goal: to give a problem so that students determine what they need to know to solve it, so they learn by solving problems.*

**Keywords:** *problem-based learning, integrated program, preclinical medical education.*

**Актуальность.** Предложенное американским врачом Говардом С. Бэрроузом проблемное обучение открыло новую эпоху обучения студентов медицинских факультетов и стало во многих зарубежных вузах главнейшим инструментом доклинического медицинского образования. Активное приобретение знаний студентами, интегрированные доклинические предметы в клиническом контексте, развитие клинического мышления, навык работы с источниками информации и умение применять ее к решению проблемы – все это атрибуты учебного процесса во время проблемного обучения [1,2,3,4]. В то время как преподаватель только распределяет роли, способствует процессу обсуждения, направляет и помогает правильно выстроить вопросы для осмысления проблемы, студенты являются главными действующими лицами всего происходящего.

**Целью** исследования стало определение перспективы использования метода проблемного обучения и интегрированной программы медицинскими вузами России и странами СНГ.

**Материалы и методы.** В данной работе были использованы материалы из отечественных и зарубежных баз данных, а также собственный опыт авторов.

**Результаты и обсуждение.** Проблемное обучение - новый этап в развитии у студентов образовательных потребностей. Оно позволяет определить пробелы знаний для ответа на вопросы, которые возникают при рассмотрении клинической ситуации из сценария. Кроме того, данный метод обучения стимулирует на самостоятельный поиск решений при возникновении вопросов, в частности, стремлению к получению новой информации и далее умение ее интерпретировать, анализировать и обобщать полученные сведения. И здесь важно стимулировать студентов младших курсов не искать ответы на вопросы в учебниках по клиническим дисциплинам, а повысить интерес к изучению фундаментальных, морфологических дисциплин, способствуя умению синтезировать и интегрировать теоретические знания в клиническую медицину для решения смоделированной клинической ситуации. Доклиническим кафедрам

приходится использовать компетентностный подход в преподавании своих дисциплин, учитывать потребности клинических кафедр к практикоориентированию и требования практического здравоохранения сделать выпускников способными к ведению научной работы, коммуникациям, сотрудничеству. В настоящее время некоторые вузы России и постсоветского пространства активно участвуют в разработке проектов по интеграции проблемного обучения в доклиническое образование медицинских вузов. Анализируя итоги мастер-классов по проблемно-ориентированному обучению в российских вузах и обсуждая результаты на конференциях, можно отметить, что у профессорско-преподавательского состава вызывает интерес данная методика обучения и многие демонстрируют готовность к ее внедрению. Студенты положительно оценили новый формат занятий, отметили, что недооценивали ранее роль фундаментальных дисциплин в процессе дальнейшего обучения, выявили пробелы в своих знаниях и глубину необходимого поиска.

**Выводы.** В настоящее время Российские медицинские вузы активно заняты поиском новых инновационных методов обучения, но использование различных их вариантов, таких как ситуационные задачи, кейсы, проблемные лекции и прочее, не способствуют развитию клинического мышления и такой выживаемости знаний и умению их применять в клинике, как у студентов, где внедрено и успешно используется проблемное обучение. Ряд медицинских вузов стран СНГ также открывают инновационные площадки и проявляют готовность к внедрению проблемного обучения и интегрированной программы на доклиническом этапе подготовки специалистов.

### Литература

1. Коржавов Ш.О., Сулейманов Р.И. Элементы проблемно-ориентированного обучения в анатомии // *Astana Medical Journal*. - 2022. - № S1. - С. 291-295.
2. Ткаченко П.В., Белоусова Н.И., Петрова Е.В. Проблемно-ориентированное (problem-based learning, pbl) обучение в курсе нормальной физиологии у студентов медицинского вуза // *Балтийский гуманитарный журнал*. - 2023. - Т. 12. № 1 (42). - С. 17-20.
3. Хамчиев К.М. Опыт внедрения проблемно-ориентированного обучения в медицинском образовании // *Международный журнал экспериментального образования*. - 2015. - № 7. - С. 129-131.
4. Kapitonova M.Yu., Gupalo S.P., Dydykin S.S., Vasil'ev Yu.L., Mandrikov V.B., Klauček S.V., Fedorova O.V. Is it time for transition from the subject-based to the integrated preclinical medical curriculum? // *Russian Open Medical Journal*. - 2020. -Т. 9. № 2. - С. 213.
5. Becker S, Viljoen MJ, Botma Y, Bester JJ. Integration of study material in the problem-based learning method // *Curationis*. - 2003 May; 26(1):57-61.

*А. Е. Шнип<sup>1</sup>, Г.Е. Конопелько<sup>1</sup>, М.А. Петельская<sup>2</sup>, Л.О. Кайдаш<sup>1</sup>*

## **ОСОБЕННОСТИ МАКРОСКОПИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ПЛАЦЕНТЫ ЧЕЛОВЕКА В КОНЦЕ БЕРЕМЕННОСТИ**

*<sup>1</sup>УО «Белорусский государственный медицинский университет»,  
г. Минск, Беларусь*

*<sup>2</sup>УЗ «Городская клиническая больница №6», г. Минск, Беларусь*

*На основании макроскопического изучения 40 плацент, полученных во время родов у женщин в возрасте 19-41 год, рассмотрены органомерические параметры последа (длина, ширина, толщина, масса, площадь материнской поверхности); визуально выделены типы плацент; способы выведения последа из родовых путей; по УЗИ – сканам беременных женщин определена топография плаценты в полости матки. Макроскопически изучен пупочный канатик (цвет, длина, количество сосудов в нем, прикрепление к плаценте). В научной литературе данные, полученные при визуальном изучении плаценты и пупочного канатика представлены фрагментировано. Органомерические данные последа, полученные нами, коррелируют с антропометрическими параметрами плода и рожениц, и являются актуальными для последующей интерпретации данных при заболеваниях новорожденного в сочетании с осложненной беременностью.*

**Ключевые слова:** *плацента, пупочный канатик, морфометрия*

*A. E. Shnip, G.E. Konopelko, M.A. Petelskaya, L.O. Kaidash*

## **PECULIARITIES OF MACROSCOPIC STRUCTURE OF HUMAN PLACENTA AT THE END OF PREGNANCY**

*On the basis of macroscopic study of 40 placentas obtained during childbirth in women aged 19-41 years, organometric parameters of the placenta (length, width, thickness, weight, maternal surface area) were considered; placenta types were visually distinguished; methods of placenta removal from the birth canal were identified; placenta topography in the uterine cavity was determined using ultrasound scans of pregnant women. Macroscopically studied the umbilical cord (color, length, number of vessels in it, attachment to the placenta). In the scientific literature, the data obtained by visual examination of the placenta and umbilical cord are presented in fragments. Organometric data of the umbilical cord obtained by us correlate with anthropometric parameters of fetus and laboring women and are relevant for further interpretation of the data in cases of newborn diseases in combination with complicated pregnancy.*

**Keywords:** *placenta, umbilical cord, morphometry*

**Актуальность.** Внутриутробный период развития организма - важнейший в онтогенезе, так как в этот период закладываются все органы и системы плода. Система мать-плод формируется в период беременности, она включает две отдельные подсистемы - организм матери и организм плода, а также плаценту - связующее звено между ними. Плаценте принадлежит особо важная роль - орган способен не только аккумулировать, но и синтезировать вещества, необходимые для развития

плода. Выработывая ряд гормонов - прогестерон, плацентарный лактоген, хорионический гонадотропин, эстроген и др., плацента осуществляет гуморальные и нервные связи в системе мать-плод. Она обеспечивает взаимосвязь гомологичных органов матери и плода, поэтому изучение плаценты врачами акушер-гинекологами и врачами других профилей является актуальным.

**Цель исследования:** изучить особенности структурной организации плаценты и пупочного канатика на препаратах, полученных во время родов.

**Материалы и методы.** Для описания индивидуальных и видимых патологических изменений плаценты (последа, детского места), использована органомерия 40 плацент, полученных в родах. Пуповина и оболочки плодной поверхности плаценты осмотрены сразу после выведения их из родовых путей. Изучены 40 УЗИ-сканов беременных женщин в возрасте от 19 лет до 41 года, проанализированные по историям болезней рожениц родильного отделения УЗ «6-я городская клиническая больница г. Минска» для определения топографии плаценты в полости матки и доплерометрии сосудов пуповины. Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием программы «Microsoft Excel 2013» и диалоговой системы «Statistica 10.0».

**Результаты исследования и их обсуждение.** Плацента (от лат. placenta - «пирог, лепешка»), послед, детское место - орган неправильной дисковидной формы, по данным литературы имеющий диаметр до 15 см и толщину до 3 см [2].

Плацента человека относится к типу дискоидальных гемохориальных ворсинчатых плацент. Развитие плаценты начинается на 3-й неделе, когда во вторичные (эпителиомезенхимные) ворсины начинают вращать сосуды и образовываться третичные ворсины. К концу 4-й недели в плаценте формируется сложная сосудистая сеть, которая облегчает обмен веществ между матерью и эмбрионом (газами, питательными веществами и продуктами метаболизма). На 6—8-й неделе вокруг сосудов дифференцируются макрофаги, фибробласты, коллагеновые волокна [1]. В дифференцировке фибробластов и синтезе коллагена важную роль играют витамины С и А, без достаточного поступления которых в организм беременной женщины нарушается прочность связи зародыша с материнским организмом и создается угроза самопроизвольного аборта.

Нами проведена органомерия 40 плацент, определены ее линейные размеры: продольная (а) и поперечная длина (b); толщина (с) и масса (m) органа, а также площадь материнской поверхности плаценты (S), (табл. 1), (рис.1)

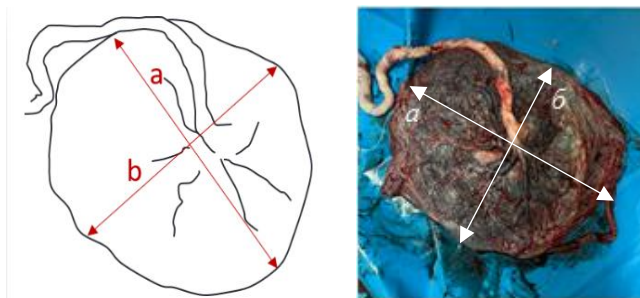


Рис.1. Морфометрия плаценты: а – продольная длина;  
b – поперечная длина плаценты

Таблица 1  
Морфометрические параметры плаценты

Параметры	Me (-25%; +25%)
Продольный размер плаценты, см	20,0 (19,0; 20,0)
Поперечный размер плаценты, см	18,0 (17,0; 20,0)
Толщина плаценты, см	2,0 (2,0; 2,5)
Масса плаценты, гр	600,0 (520,0; 650,0)

В ходе нашего исследования установлено, что масса плаценты рожавших женщин варьировала от 400 г до 800 г и в среднем составила 600 (520; 650) г.

В среднем продольный размер последа составил 20(19; 20) см, средний поперечный размер плаценты также составил 18 (17; 20) см, толщина последа составила 2(2; 3) см.

Плацента имеет 2 поверхности: плодную и материнскую. Плодная поверхность образована ворсинчатым хорионом. Ворсинки хориона, которые растут из него, выступают в межворсинчатое пространство, содержащее материнскую кровь.

Материнская поверхность образована децидуальной оболочкой, которая связана с плодным компонентом плаценты. К концу 4-ого месяца пренатального онтогенеза децидуальная оболочка почти полностью заменяется плодной частью плаценты [2].

Визуальная оценка структуры материнской поверхности плаценты показала, что в ходе исследования встречаются 2 структурных типа плаценты: однородный (22%) и неоднородный (умеренно неоднородный - 60%, выраженно неоднородный - 18%) (рис. 2,3), что совпадает с данными литературы [4].





Рис.2. Материнская поверхность плаценты

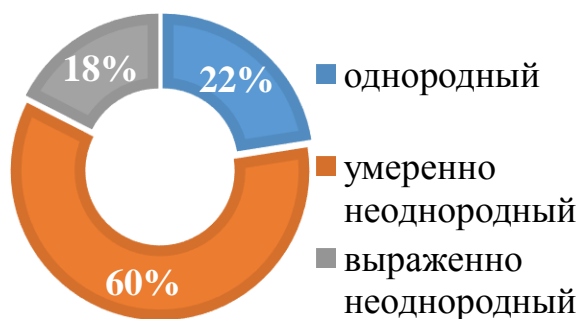


Рис.3. Процентное соотношение типов плацент

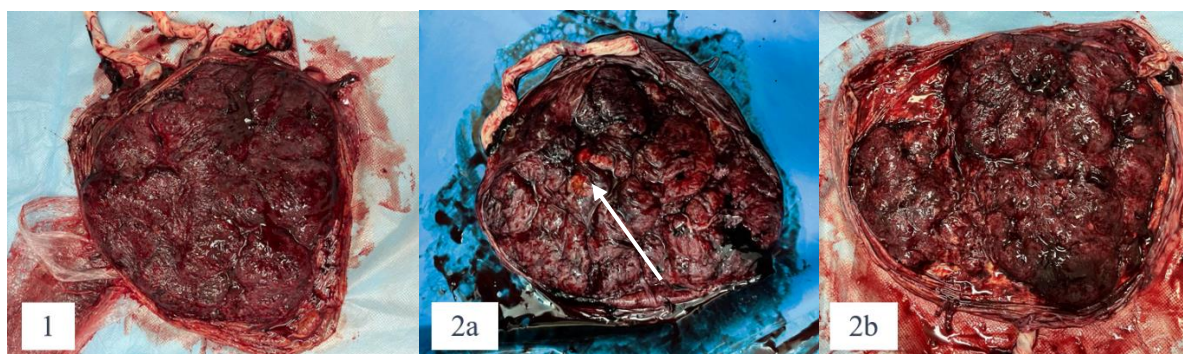


Рис.4.1 – Однородный тип плацент; 2a – умеренно неоднородный тип (наличие кальцинатов); 2b – выраженно неоднородный тип (двудольная плацента)

Цвет материнской поверхности всех осмотренных плацент в норме буровато-красный (рис. 4).

Визуальная оценка плодной поверхности плаценты показала, что в норме она покрыта плодными оболочками, не отечная, не отслоившаяся, по цвету – графитовая (рис. 5).

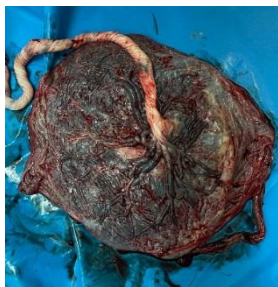


Рис.5. Плодная поверхность плаценты

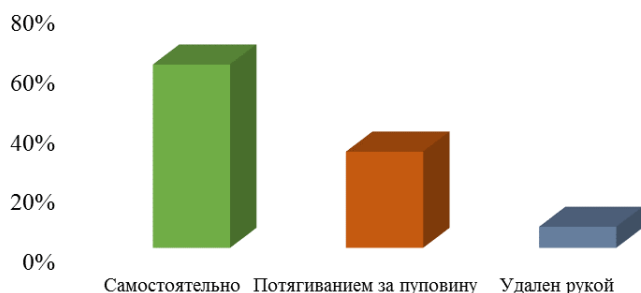


Рис.6. Способы выведения плаценты из матки

В родах имеется несколько способов выведения плацент из полости матки; в нашем случае данные способы распределились в следующем процентном соотношении: самостоятельно (61%); потягиванием за пуповину (32%); удален рукой (7%), (рис. 6).

По данным УЗИ-сканов беременных женщин послед прикреплялся чаще всего на задней стенке матки (57%), иногда вдоль передней стенки матки (40%) и в области дна матки (3%).

Нами прослежена корреляция возраста беременных женщин и массы их плаценты. С увеличением возраста роженицы отмечается тенденция к увеличению массы ее плаценты ( $p < 0,05$ ).

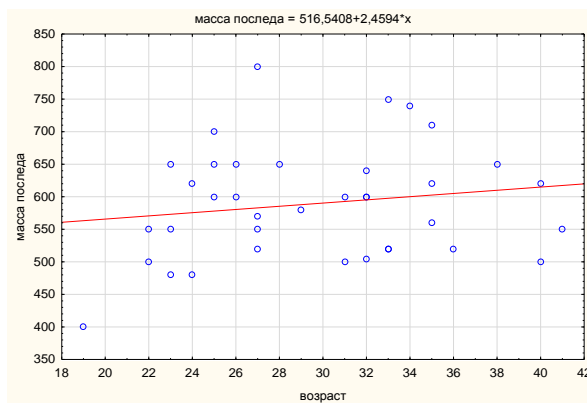


Рис.7. Диаграмма рассеяния для массы плаценты и возраста роженицы

Установлена прямая сильная статистически значимая корреляция между массой плаценты, а также весом и длиной тела плода ( $p < 0,05$ ) (рис. 7).

Выявлена прямая умеренная статистически значимая корреляция между: поперечным размером плаценты и весом роженицы, а также весом и длиной тела плода ( $p < 0,05$ ); толщиной плаценты и антропометрическими показателями плода и кровопотерей при родах ( $p < 0,05$ ) (Таблица 2).

Таблица 2.  
Коэффициент Спирмена (r), ( $p < 0,05$ )

	Вес роженицы	Рост роженицы	Вес плода	Длина тела плода	Кровопотеря при родах
Продольный размер плаценты	0,24	0,16	0,25	0,25	0,03
Поперечный размер плаценты	<b>0,34</b>	0,11	<b>0,35</b>	<b>0,42</b>	0,26
Толщина плаценты	0,13	0,26	<b>0,43</b>	<b>0,33</b>	<b>0,36</b>
Масса плаценты	0,12	0,08	<b>0,66</b>	<b>0,56</b>	0,06

Достоверных отличий между морфометрическими показателями плаценты в различных возрастных группах рожениц нами не установлено ( $p > 0,05$ ).

Пуповина соединяет плод с плацентой. В пупочном канатике проходят две пупочные артерии и одна пупочная вена. По пупочным артериям течет венозная кровь от плода к плаценте; по пупочной вене притекает к плоду артериальная кровь, обогащенная в плаценте кислородом и питательными веществами.

Пуповинные сосуды окружены вартоновым студнем [3,4].

Длина пуповины, по нашим исследованиям, в среднем составила 61 (55; 65) см. Выявлены 2 типа прикрепления пупочного канатика: нормальное (центральное (23%) и эксцентричное (73%)) и краевое (не более 1 см до края плаценты).

Краевой тип прикрепления встретился в 4% случаев (рис. 8).

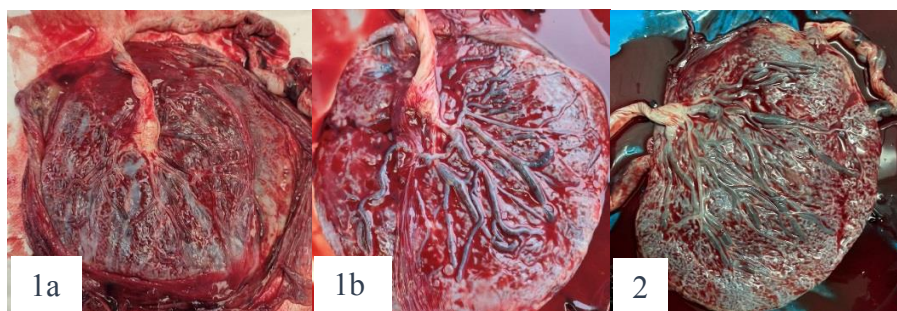


Рис.8. Центральное прикрепление канатика (1а); эксцентричное прикрепление канатика (1b); краевое прикрепление канатика (2)

Нами установлено, что достоверных отличий между морфометрическими показателями пуповины в различных возрастных группах рожениц не установлено ( $p>0,05$ ).

С увеличением возраста рожениц отмечается тенденция к уменьшению длины пуповины. Длина пуповины в среднем составила 61 (55; 65) см (рис. 9).

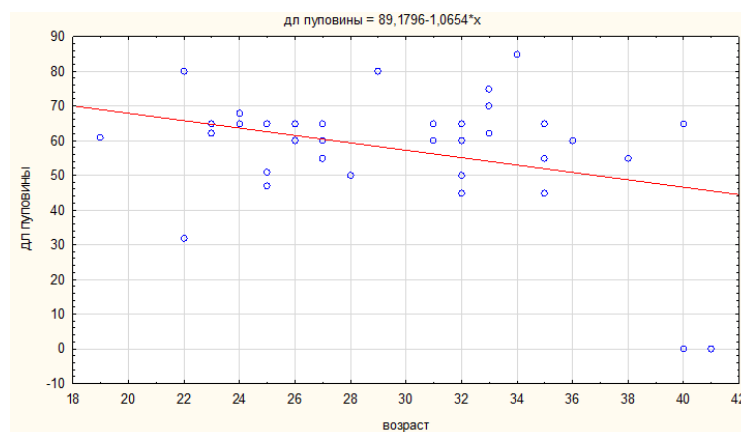


Рис.9. Диаграмма рассеяния для длины пуповины и возраста рожениц

В группе рожениц 35-55 лет при увеличении количества выкидышей в анамнезе уменьшается длина пуповины ( $r=-0,76$ ,  $p<0,05$ ).

#### **Выводы:**

1. Плацента рожениц имеет индивидуальные особенности строения;

2. Морфометрические параметры плаценты в различных возрастных группах рожениц значимых отличий не имеют ( $p>0,05$ ) и в среднем ее продольный и поперечный размеры составляют 20(19; 20) см и 18 (19; 20) см соответственно, а масса и толщина – 600 (520; 650) г и 2(2; 3) см соответственно;

3. С увеличением возраста роженицы отмечается тенденция к увеличению массы ее плаценты ( $p<0,05$ ); при увеличении толщины плаценты, увеличивается кровопотеря при родах ( $r=0,4$ ,  $p<0,05$ );

4. Структурно выделяют 2 типа плаценты: однородный (встречается в 22% случаев) и неоднородный (умеренно неоднородный – 60%, выраженно неоднородный – 18 % случаев), что совпадает с данными литературы;

5. В 61% случаев плацента выводится из полости матки самостоятельно, в 32% - потягиванием за пуповину и в 7% удаляется рукой; в большинстве случаев плацента прикрепляется к задней стенке матки (57%), реже – к передней стенке (40%) и в области дна матки (3%);

6. Пупочный канатик прикрепляется к плаценте двумя типами: нормально (центрально - 23% и эксцентрично -73%) и в 4% - имеется краевое прикрепление;

7. Длина пупочного канатика в различных возрастных группах рожениц значимых отличий не имеет ( $p>0,05$ ) и в среднем составляет 61 (55; 65) см;

8. При увеличении количества выкидышей в анамнезе роженицы уменьшается длина пупочного канатика ( $r=-0,76$ ,  $p<0,05$ );

9. При увеличении антропометрических параметров новорожденного (вес, рост) увеличивается масса плаценты ( $r=0,6$ ,  $p<0,05$ ), а также ее поперечный размер ( $r=0,4$ ,  $p<0,05$ );

### **Литература**

1. The developing human: 10th ed.: Keith L. Moore, T.V.N. Persaud, Mark G. Torchia. – Philadelphia. : PA 19103-2899, 2016. – p. 109.
2. Гистология, цитология и эмбриология : учеб. пособие / Т.М. Студеникина [и др.] ; под ред. Т.М. Студеникиной. — Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2013. — 574 с.
3. Патологическая анатомия : учебник / А. И. Струков, В. В. Серов. — 5-е изд., стер. — М. : Литтерра, 2012. — 848 с.
4. Акушерство : учебное пособие / Ю. К. Малевич и др.; под общей ред. Ю. К. Малевича. — Минск : Беларусь, 2017. — 511 с.

А. Ю. Шпаковский<sup>1</sup>, Т. А. Летковская<sup>1</sup>, И. Л. Кравцова<sup>2</sup>, А. А. Ермолаев<sup>1</sup>

## МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИНТЕРСТИЦИАЛЬНОГО ФИБРОЗА У ПАЦИЕНТОВ С БОЛЕЗНЬЮ БЕРЖЕ

<sup>1</sup>УО «Белорусский государственный медицинский университет»  
г. Минск, Республика Беларусь

<sup>2</sup>УО «Гомельский государственный медицинский университет»  
г. Гомель, Республика Беларусь

*Был проведен анализ интерстициального фиброза у пациентов с болезнью Берже до и после проведенной иммуносупрессивной терапии полуколичественным методом, а также анализ экспрессии синего цвета. Наблюдалось снижение обоих показателей у пациентов на фоне проведенного лечения.*

**Ключевые слова:** *болезнь Берже, тубулоинтерстициальный фиброз, иммуносупрессивная терапия, морфометрический анализ.*

*A.Y. Shpakovsky, T.A. Letkouskaia, I.L. Kravtsova, A.A. Ermolaev*

## MORPHOMETRIC ASSESSMENT OF INTERSTITIAL FIBROSIS IN PATIENTS WITH BERGER'S DISEASE

*An analysis of interstitial fibrosis in patients with Berger's disease using a semi-quantitative method and analysis of blue color expression before and after immunosuppressive therapy was carried out. A decrease in both indicators was detected in patients during treatment.*

**Key words:** *Berger's disease, tubulointerstitial fibrosis, immunosuppressive therapy, morphometric analysis.*

**Актуальность.** IgA-нефропатия занимает первое место по распространённости среди всех форм хронических гломерулонефритов (от 10 до 45% в зависимости от региона). Прогноз у детей является более благоприятным (развитие ХБП в 5-11% случаев), у взрослых – менее (развитие хронической болезни почек в течение 20 лет от момента постановки диагноза) [1,2].

Основными морфологическими признаками заболевания являются мезангиальная пролиферация, эндокапиллярная пролиферация, фокально-сегментарный гломерулосклероз, полулуния. Также наблюдается и диффузное воспаление почечной стромы, атрофия канальцев, по мере прогрессирования заболевания возникает фиброз стромы, ангиосклероз [3]. Поиск морфологических признаков, свидетельствующих о ремиссии болезни Берже, является актуальной проблемой современной нефропатологии.

Методы оценки выраженности интерстициальных изменений на сегодняшний день требуют дальнейшей объективизации при помощи методов морфометрического анализа.

**Цель:** проанализировать изменения интерстициального фиброза на фоне проведенной иммуносупрессивной терапии при помощи разных методов оценки.

**Материалы и методы исследования.** Нами были проанализированы сканированные почечные биопсии 12 пациентов с гистологически верифицированным диагнозом IgA-нефропатия, наблюдавшихся в нефрологических отделениях ГУ «Минский научно-практический центр хирургии, трансплантологии и гематологии», УЗ «1-я городская клиническая больница» г. Минска, УЗ «4-я городская клиническая больница имени Н.Е. Савченко» г. Минска.

Все пациенты получали лекарственные средства из группы ингибиторов ангиотензинпревращающего фермента или блокаторов рецепторов к ангиотензину II, дополнительно назначались глюкокортикостероиды. Эффективность проводимого лечения оценивалась через 6 месяцев по частоте наступления клинико-лабораторной ремиссии, за которую принималось снижение уровня протеинурии до менее 0,3 г/сутки, увеличение величины сывороточного альбумина выше 35 г/л.

Все препараты были окрашены трихромом по Массону или MSB. Интерстициальный фиброз оценивался методом подсчета Blue Ratio (отношение пикселей синего цвета к общему количеству пикселей биопсии, выраженное в процентах) в BioCell – Kidneys 0.15.1. При подсчете не учитывался перигломерулярный склероз, почечные клубочки, мозговое вещество почки, капсула почки и септы, а также периартериальная соединительная ткань.

Полуколичественная оценка осуществлялась в препаратах, окрашенных трихромом или MSB: (0 баллов – 5%, 1 балл – 6-24%; 2 балла – 25-49% и 3 балла – более 50%). Статистический анализ производился в программе IBM SPSS STATISTICS (США). Сравнение групп до и после проведенной терапии использовался Т-критерий Вилкоксона.

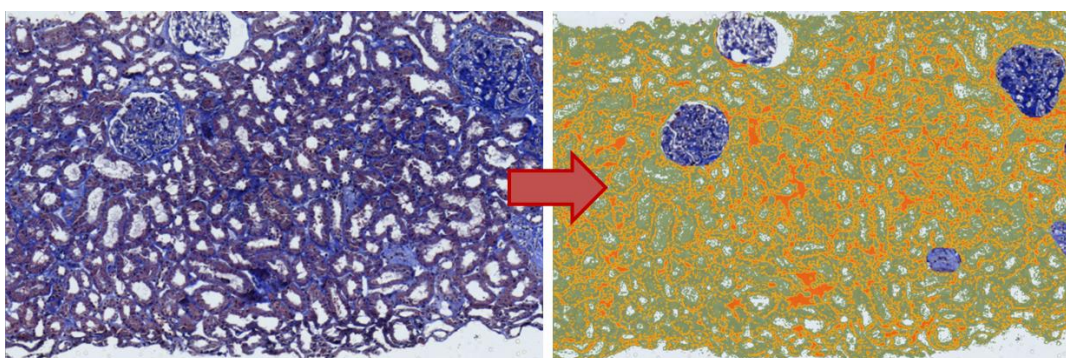


Рис.1 Методика оценки интерстициального фиброза в BioCell – Kidneys 0.15.1. Окраска трихромом по Массону, x200.

**Результаты и их обсуждение.** На фоне проведенной терапии степень выраженности интерстициального фиброза, оцениваемая полуколичественным методом, снизилась у 4 пациентов. 2 степень фиброза (25-49%) была выявлена у 8 пациентов (75%) до иммуносупрессивной терапии, после проведенной терапии – у 6 пациентов (50%) (таблица 1).

Таблица 1.

Результаты полуколичественной оценки интерстициального фиброза у пациентов с болезнью Берге до и после проведенной иммуносупрессивной терапии (0 баллов – 5%, 1 балл – 6-24%; 2 балла – 25-49% и 3 балла – более 50%).

№ Пациента	Интерстициальный фиброз	
	ДО	ПОСЛЕ
1	1	2
2	2	2
3	2	2
4	2	2
5	2	2
6	2	1
7	2	1
8	1	0
9	1	1
10	2	1
11	1	1
12	2	2

Уровень экспрессии синего цвета в среднем снизился на фоне проведенной терапии ( $36,51 \pm 4,75\%$  до лечения,  $34,82 \pm 4,28\%$  после лечения) (рисунок 2), уменьшение данного показателя наблюдалось у 5 пациентов, однако статистически значимых различий выявлено не было (таблица 2).

Таблица 2.

Результаты оценки экспрессии синего цвета в препаратах, окрашенных трихромом по Массону или MSB у пациентов с болезнью Берге до и после проведенной иммуносупрессивной терапии.

№ Пациента	До лечения, %	После лечения, %	Значимость
1		23,14	
2	11,57	35,34	
3	24,24	29,75	
4	61,16	39,46	
5	37,86	23,19	
6	36,12	15,62	
7	41,29	32	
8	58,58	24,85	
9	39,2	50,05	
10	47,76		
11	18,24	64,49	
12	25,58	45,07	



<b>Итого</b>	<b>36,51±4,75</b>	<b>34,82±4,28</b>	

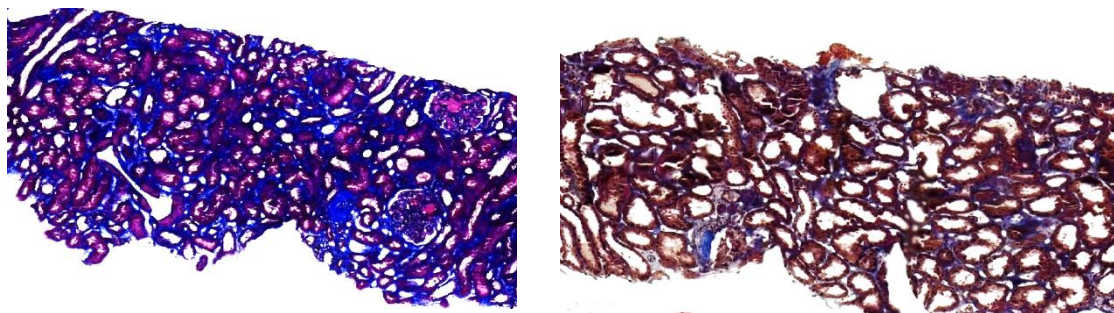


Рис.2. Интерстициальный фиброз до и после проведенной терапии у пациента №8.  
Окраска трихромом по Массону, x200.

**Выводы.** Уменьшение степени выраженности интерстициального фиброза было установлено как при использовании полуколичественного метода оценки, так и при подсчёте степени экспрессии синего цвета в BioCell – Kidneys 0.15.1 (морфометрический метод), однако статистически значимых различий выявлено не было ( $p>0,05$ ). Морфометрический метод позволяет более точно оценить степень выраженности фиброза в сравнении с полуколичественным методом.

#### Литература

1. Распространенность и морфологические особенности IgA-нефропатии у детей и подростков в Республике Беларусь / А.В. Сукало, Е.Д. Черствый [и др.] // Педиатрия. — 2009. — № 3. — С. 28–32.
2. Epidemiology of IgA Nephropathy: A Global Perspective / F. P. Schena, I. Nistor // Semin Nephrol. — 2018. — V.38. № 5. — P. 435–442.
3. Coppo, R. C4d deposits in IgA nephropathy: where does complement activation come from? / R. Coppo // Pediatr Nephrol. — 2017. — V.32. № 5. — P. 1097–1101.

*М. Т. Юлдашева*

## **АНАТОМОГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НОСА И ОКОЛОНОСОВЫХ ПАЗУХ КРОЛИКА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ХЛОРПИРИФОСА**

*Ферганский медицинский институт общественного здоровья,  
г. Фергана, Узбекистан*

*В данной работе представлены результаты исследования морфологических и гистологических особенностей носа и околоносовых пазух кролика после острой аэроаллергенной интоксикации с использованием пестицида Хлорпирифос, содержащего хлорпирифос и циперметрин.*

***Ключевые слова:** нос, носовая полость, пестицид, гистологические исследования, гипертрофия мерцательного эпителия, гиперплазия бокаловидных клеток.*

*M. T. Yuldasheva*

## **ANATOMOHISTOLOGIC FEATURES OF THE NOSE AND PARANASAL SINUSES OF THE RABBIT UNDER THE INFLUENCE OF CHLORPYRIFOS**

*This study presents the results of morphologic and histologic features of the nose and paranasal sinuses of a rabbit after acute aeroallergenic intoxication with the pesticide Chlorpyrifos containing chlorpyrifos and cypermethrin.*

***Keywords:** nose, nasal cavity, pesticide, histologic studies, hypertrophy of mesenteric epithelium, hyperplasia of bocaloid cells.*

**Введение.** Носовое дыхание представляет собой процесс вдыхания и выдыхания воздуха через нос. Этот метод является основным для человека и играет ключевую роль в поддержании здоровья и благополучия. Важность носового дыхания проявляется в его способности выполнять ряд важных функций, недоступных при дыхании через рот [1].

Носовая полость выполняет защитные, увлажняющие и согревающие функции. Её стенки состоят из костей черепа и хрящей носа, покрытых слизистой оболочкой [2]. Несмотря на защитную роль, слизистая оболочка носа ежедневно подвергается воздействию различных химических веществ, которые не встречаются естественным образом в организме и поступают из внешней среды, таких как пестициды [3]. Некоторые из этих веществ могут вызывать раздражение слизистой оболочки носа, аллергические реакции, риносинуситы, риниты и другие заболевания носа и придаточных пазух, особенно у лиц, часто контактирующих с такими химическими веществами, например, фермеров или работников промышленных предприятий [4].

**Цель** исследования — изучить анатомические и морфологические особенности носа и околоносовых пазух кролика.

**Методы и материалы исследования** проводились на кафедре гистологии и биологии Ферганского Медицинского института Общественного здоровья. В исследовании использовались гистопатологические методы. Проведение вскрытия животных осуществлялось в соответствии с рекомендациями этического комитета Ферганского Медицинского института Общественного здоровья.

Для гистологического анализа использовались образцы тканей носа и околоносовых пазух экспериментальных самцов кроликов весом 2,4-2,7 кг (n = 12). Животные в течение месяца подвергались острой аэроаллергенной интоксикации с использованием пестицида Хлорпирифос, содержащего хлорпирифос и циперметрин. Пестицид Хлорпирифос разбавляли в соотношении 1:50 и пульверизировали смесь каждые 3 дня, 2 раза в день в закрытом помещении вивария, где содержались кролики.

По истечении несколько месяца эксперимента животные были эвтаназированы, и затем полученные ткани носа и носовой полости фиксировались в 10% нейтральном растворе формалина. После фиксации образцы пропитывались спиртами по возрастающей концентрации (от 60° до 100°), затем включали в парафин. После этого гистологические срезы толщиной 7-8 мкм получали с использованием микротомы. Следующим этапом была депарафинизация с последующим окрашиванием срезов красителями, такими как гематоксилин-эозин, Ван-Гинзона и ЩИК-реакция. Для дальнейшего анализа гистологических препаратов использовался световой микроскоп МТ 5300L с цифровой камерой при увеличениях от  $\times 100$  до  $\times 400$  в соответствии с методическими рекомендациями для морфологических исследований.

Результаты исследования подтверждают сложную организацию гистологической структуры дыхательной системы кроликов на основе анализа литературных исследований и собственных результатов исследования.

У кролика наружный нос (*nasus*) покрыт шерстью и выступает над раздвоенной верхней губой, соединенной с ним узкой полосой. От губы отходят две наклонные ноздри (*naarium*), которые ведут в носовую полость. В области ноздрей кожа быстро переходит в слизистую оболочку (рис.1).

На наружной поверхности нет обнаженных зеркалец. Ноздри поддерживаются расширенными благодаря специальному хрящевому остову, расположенному в крыльях носа.

Этот остов представлен носовым хрящом (*cartilago naarium*), присоединенным к передней части носовой перегородки. Ход в носовую полость через ноздри у кролика значительно узок.

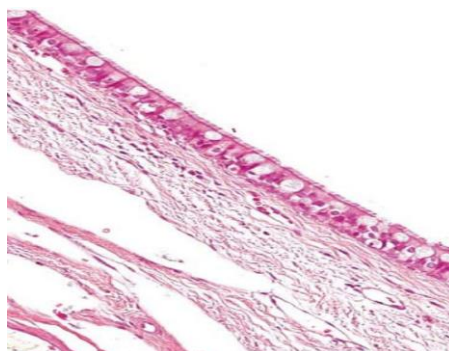


Рис.1. Респираторный эпителий (носоглоточный проток)

Носовая полость (*cavum nasi*) представляет собой длинное пространство, которое разделено тонкой хрящевой перегородкой. Задняя часть перегородки окостеневает (*septum nasi cartilagineum*), разделяя полость на две симметричные половины.

Каждая половина наполнена гремями и разветвленными носовыми раковинами (*conchae nasales*), состоящими из мельчайших костных или хрящевых пластинок, покрытых слизистой оболочкой. Носовые раковины формируют сложные завитки, создавая лабиринтоподобную систему ходов для прохода воздуха через носовую полость. Воздух, проходя через эту систему, согревается перед тем, как попасть в глотку и гортань, что способствует очистке от пыли.

Кроме того, воздух увлажняется в носовой полости, делая её функциональной для дыхания. Самая большая и короткая носовая раковина — нижняя (*concha inferior*) — располагается в передней части носовой полости, возникая ниже верхнечелюстной кости.

Самая длинная и узкая раковина — верхняя (*concha superior*) — идет вдоль верхней части носовой полости, начинаясь от носовой кости. Третья раковина — средняя (*concha media*) — короткая и широкая, расположена в задней части носовой полости, начинается от решетчатой кости и распространяется к нижней раковине.

Между раковинами и смежными стенками носовой полости образуются ходы, среди которых выделяется нижний — для дыхания, ведущий в хоаны, и верхний — для обоняния, ведущий в обонятельную часть. (рис.2)

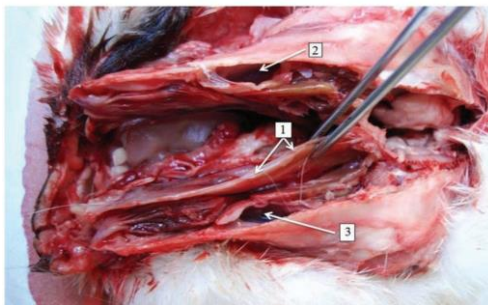


Рис.2. Полость носа и верхнечелюстные пазухи взрослого кролика.  
1 — перегородка носа; 2 — правая верхнечелюстная пазуха; 3 — левая  
верхнечелюстная пазуха.

В носовом пространстве кролика преобладают раковины, в то время как нижний проход и хоаны, соединяющие его с глоткой, развиты недостаточно. Это связано с особыми аспектами жизнедеятельности кролика. Четыре прохода — верхний, средний, нижний и общий — формируются за счет носовых раковин, разделяющих каждую половину носа. Вдоль нижней части носовой перегородки располагаются парные хрящевые структуры, известные как органы Якобсона или вомероназальные органы. Их длина составляет от 15 до 20 мм, с диаметрами 3,1 мм и 1,3 мм, а внутренний просвет — около 0,45 мм. Вход в эти органы крайне мал и находится чуть впереди отверстия носоглоточного канала. Носоглотка кролика представляет собой вытянутый вперед от отверстий слуховых (евстахиевых) труб участок дыхательной глотки, примыкающий к хоанам. Носоглотка прилежит сверху к корню нёбной занавески и у кролика довольно длинна. Она отделяется хорошо выраженными нёбно-глоточными.

У кролика медиальная носовая перегородка имеет прямоугольную форму и соединена сзади с носовой костью, простираясь от хрящевого конца носовой кости к перпендикулярной части решетчатой кости. Она присоединяется спереди к сошнику, который является костной частью носовой перегородки. Эта перегородка состоит из трех слоев: двух внешних мембранных слоев (слизистой и подслизистой) с хрящевым слоем между ними.

Патоморфологически обнаружены отечность слизистой оболочки, гиперемия (избыточное кровообращение) и расширение мелких кровеносных сосудов слизистой и подслизистой оболочек (рис.3).

Также выявлена гипертрофия мерцательного эпителия, иногда с отслоением эпителиальных пластов слизистой оболочки при отравлении хлорпирифоса (рис.4).

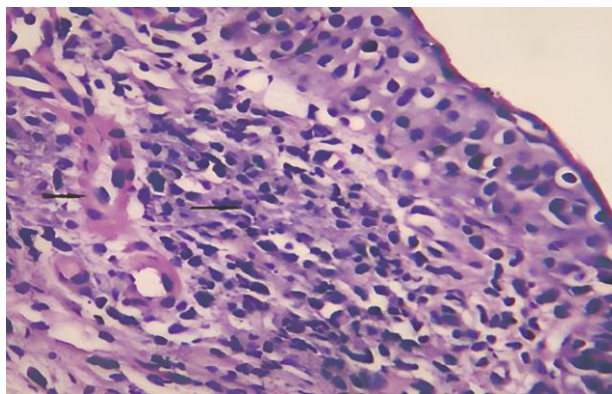


Рис. 3. Морфоструктурные изменения слизистой оболочки носа при применении пестицидов. В поперечном срезе преддверия носовой полости отмечается утолщение, отечность слизистой и подслизистой оболочек, вазодилатация, железистая гиперплазия подслизистого слоя с инфильтрацией гранулярными лейкоцитами (стрелки).  
Окрашено гематоксилином и эозином увеличение x160.

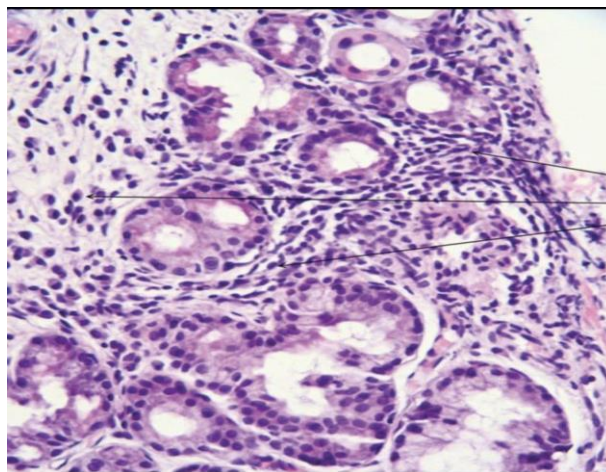


Рис. 4. Гистологическая картина слизистой оболочки полости носа. В строме наблюдается умеренно выраженная очаговая лимфоплазмноклеточная инфильтрация (ЛИ). Окраска гематоксилином и эозином, ×400.

Мерцательный эпителий находится на базальной мембране в виде слоя, который плавно переходит в рыхлую неоформленную соединительную ткань собственного слоя слизистой оболочки. В этой ткани располагаются многочисленные железы, включающие слизистые альвеолярные и альвеолярно-трубчатые концевые отделы с характерной микроскопической структурой. Клетки альвеолярно-трубчатых отделов немного крупнее альвеолярных и обладают более светлой цитоплазмой. В альвеолярных железах секреторные клетки имеют умеренную оксифильность с мелкозернистой цитоплазмой. Микроскопическое изображение секреторных элементов изменчиво в зависимости от фазы секреторного цикла: в фазе синтеза цитоплазма клеток умеренно светлая, с

основным заполнением оксифильными гранулами в перинуклеарной области. Патоморфологическая картина слизистой оболочки в различных частях полости носа однотипно, различаясь лишь толщиной эпителиального слоя и собственной пластинки, содержащей различное количество желез. Наименее толстая слизистая оболочка присутствует в верхнечелюстной пазухе и дыхательной части полости носа.

У большинства наблюдается увеличение количество бокаловидных клеток, утолщение подслизистого слоя обильно насыщенного мигрирующими клетками таких как эозинофилы, базофилы, нейтрофилы, макрофаги, плазматические клетки и тучные клетки (инфильтрация подслизистой оболочки)

Таким образом, отмечается увеличение числа сосудов и подслизистых желез в носовой полости, что приводит к интенсивному образованию слизи. В случае острой интоксикации пестицидами наблюдается гипертрофия мерцательного эпителия, увеличение числа бокаловидных клеток, утолщение слизистой и подслизистой оболочек с образованием инфильтрации мигрирующими клетками, а также расширение мелких сосудов. Эти процессы сопровождаются воспалительными реакциями и аллергическими процессами в слизистой и подслизистой оболочках носовой полости.

### **Литература**

1. Абдулазизова, Ш., Нишанов, Ю., Юлдашева. Особенности морфоструктуры стенки верхних дыхательных путей у контрольных животных // Международный журнал научной педиатрии. – 2024. – №3(3). – С.533–538.
2. Добрецов К.Г., Макаревич С.В. Морфологическая оценка слизистой оболочки полости носа у пациентов с хроническим полипозным риносинуситом // Российская ринология. – 2016. – №3. – С.13-16.
3. Юлдашева М.Т., Исроилов М.С., Абдулазизова Ш.А. Исследование морфологической структуры верхних дыхательных путей у животных // Биология ватиббьет муаммолари. – 2024. – №2 (152). – С.291-294.
4. Юлдашева М.Т. Морфология стенки дыхательных путей у экспериментальных животных // Тиббиетда янги кун. – 2024. – №1(63). – С. 349-352.

*С.В. Якубовский, Л.Д. Чайка*

## **ХИРУРГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АНАТОМИИ ВЕРХНЕГО ГОРТАННОГО НЕРВА**

*УО «Белорусский государственный медицинский университет»,  
г. Минск, Беларусь*

*Анатомия верхнего гортанного нерва чрезвычайно вариабельна, индивидуальные особенности его топографии имеют большое клиническое значение. Его повреждение в ходе хирургических вмешательств может сопровождаться различной степени выраженности нарушениями глотания и голосообразования.*

**Ключевые слова:** *верхний гортанный нерв, тиреоидэктомия, дисфония, дисфагия.*

*S.U. Yakubouski, L.D. Chaika*

## **SURGICAL ASPECTS OF SUPERIOR LARYNGEAL NERVE ANATOMY**

*Anatomy of laryngeal nerves is highly variable, the individual characteristics of the topography are of great clinical importance. Their damage during surgical manipulations may result in varying severity of impairment of phonation, breathing and swallowing.*

**Keywords:** *superior laryngeal nerve, recurrent laryngeal nerve, thyroidectomy, dysphonia, dysphagia.*

**Актуальность.** Анатомия верхнего гортанного нерва - вопрос, привлекающий внимание специалистов различного профиля - анатомов, хирургов, оториноларингологов. Это обусловлено как его значением в обеспечении функций гортани, так и необходимостью предотвращения их повреждения при выполнении хирургических операций, прежде всего, у пациентов с заболеваниями щитовидной железы.

Специфическими и серьезными осложнениями в хирургии щитовидной железы являются повреждения наружной ветви верхнего гортанного нерва (НВ-ВГН)

Повреждение этих нервов клинически проявляется нарушениями качественных характеристик и интенсивности голоса, а также функций глотания. Интраоперационная идентификация НВ-ВГН особенно затруднена в случае аномалий их расположения, а также при выполнении повторных операций на щитовидной железе из-за массивного рубцово-спаечного процесса в области их прохождения. Предотвращение повреждения НВ-ВГН является одной из актуальных задач современной тиреоидной хирургии.

**Целью** проведенной работы явилось изучение анатомии верхнего гортанного нерва, а также клинического значения вариантов его топографо-анатомического взаимоотношения с окружающими образованиями.



**Материалы и методы исследования.** С использованием комбинации поисковых запросов «наружная ветвь верхнего гортанного нерва», «тиреоидэктомия», «осложнения после тиреоидэктомии», «нейромониторинг», «дисфагия», «дисфония» были отобраны многоцентровые исследования, систематические обзоры, метаанализы, оригинальные статьи и рандомизированные контролируемые исследования, а также современные протоколы диагностики и лечения, опубликованные между 2000 и 2024 годами. Поиск проводили с помощью систем PubMed, Scopus, Google Scholar, Elibrary на английском и русском языках.

**Результаты.** Верхний гортанный нерв отходит от нижнего узла блуждающего нерва на уровне заднего брюшка *m. digastricus*. На расстоянии 1,5 см ниже своего отхождения нерв разделяется на 2 ветви: внутреннюю (ВВ) и наружную (НВ). ВВ сопровождает верхнюю гортанную артерию, прободает щитоподъязычную мембрану и обеспечивает чувствительную иннервацию слизистой гортани выше голосовой щели, слизистой глотки, корня языка и надгортанника. Повреждение этой ветви сопровождается нарушением глотания, поперхиванием, выраженным кашлевым рефлексом [1].

НВ-ВГН имеет диаметр около 0,8 мм и длину 8-9 см. Он проходит кпереди и ниже внутренней ветви, вдоль волокон нижнего констриктора глотки и ветвей верхней щитовидной артерии. На уровне перстневидного хряща она разделяется на две ветви, входящие отдельно в прямую и косую части перстне-щитовидной мышцы, напрягающей голосовые связки. НВ вступает в гортань в пределах стерно-щито-гортанного треугольника, известного также под названием пространства Рива (*space of Reeve*). Это пространство ограничено грудинощитовидной мышцей, нижним констриктором глотки, перстне-щитовидной мышцей и верхним полюсом ЩЖ [2].

Повреждение НВ-ВГН вызывает парез и/или слабость перстне-щитовидной мышцы, приводя к качественным изменениям голоса - модуляции, воспроизведения высоких звуков, быстрой «утомляемости» голоса - фонастении [3]. В послеоперационном периоде, пациенты с повреждением НВ-ВГН обычно жалуются на быстро наступающую «усталость» голоса, большие затруднения при воспроизведении высоких тонов по сравнению с предоперационным периодом, необходимость приложения дополнительных усилий при разговоре; они также могут предъявлять жалобы на дисфагию различной степени выраженности.

Хирургическая значимость НВ-ВГН обусловлена близким расположением нерва и верхних щитовидных сосудов. В большинстве случаев НВ-ВГН проходит значительно выше верхнего полюса ЩЖ, но в литературе описаны различные варианты расположения его конечного отдела. В этой связи был предложен ряд анатомических классификаций прохождения НВ-ВГН [1]. Наиболее популярной является классификация *Cernea S.R.*, основанная на определении расстоянии между точкой

пересечения НВ-ВГН с верхней щитовидной артерией и верхним полюсом ЩЖ [4].

Тип 1 (60% пациентов): НВ-ВГН пересекает верхние щитовидные сосуды на 1 см и выше верхнего полюса ЩЖ.

Тип 2a (17% пациентов): НВ-ВГН пересекает верхние щитовидные сосуды на расстоянии менее 1 см от верхнего полюса ЩЖ.

Тип 2b (20% пациентов): НВ-ВГН пересекает верхние щитовидные сосуды на уровне верхнего полюса ЩЖ.

Тип Ni (3% пациентов): НВ-ВГН не идентифицируется (субфасциальное/внутримышечное прохождение).

Практическая значимость этой классификации обусловлена выделением типов 2a и 2b, при которых риск повреждения нерва в ходе операции достаточно велик.

Вместе с тем, в литературе отмечается, что уровень прохождения воображаемой линии, на основании которой классифицируется расположение нерва, не является постоянным, а зависит от ряда факторов. Так, высокая частота выявления 1 типа отмечается у пациентов высокого роста, 2 типа – у пациентов определенной этнической принадлежности (латиноамериканцев, китайцев и индусов), а также при больших объемах щитовидной железы [1].

Несколькими годами позже Kierner A.C. и соавт. [2] дополнили классификацию Cernea C.R. еще одним вариантом прохождения нерва – позади верхних щитовидных сосудов.

Friedman M. и соавт. предложили классификацию, основанную на характере прохождения НВ-ВГН относительно нижнего констриктора глотки. У пациентов 1-го типа, НВ-ВГН спускается вместе с верхними щитовидными сосудами, латеральнее нижнего констриктора глотки, до своего окончания в перстне-щитовидной мышце. При 2 типе НВ-ВГН прободает нижний констриктор глотки на 1 см выше нижнего края щитовидного хряща. При 3 типе НВ-ВГН прободает верхнюю часть нижнего констриктора глотки и затем проходит глубоко в мышцах до проникновения в перстне-щитовидную мышцу [5]. При таком варианте расположения нерва он может быть идентифицирован лишь при помощи интраоперационного нейромониторинга (ИОНМ).

НВ-ВГН подвергается риску при рассечении тканей в области верхнего полюса ЩЖ для перевязки верхней щитовидной артерии. Волокна грудинощитовидной мышцы, идущие к гортани, могут рассматриваться как ориентир для проходящего по нижнему констриктору глотки нерва [1]. При зобе больших размеров и у пациентов с короткой шеей рекомендуется частичное или полное разделение волокон грудинощитовидной мышцы, что может улучшить доступ к сосудам верхнего полюса.

Анатомические варианты прохождения этого нерва требуют осторожности при манипуляциях в области верхнего полюса железы. Рассечение тканей должно начинаться с бессосудистого пространства Рива. Аккуратная тракция ЩЖ в латеральном и каудальном направлениях может

обеспечить хорошее выделение сосудов верхнего полюса, перевязку которых рекомендуется производить как можно ближе к ткани железы. Выделение сосудов должно выполняться в направлении снизу вверх, чтобы избежать лигирования НВ-ВГН между медиальной поверхностью верхнего полюса ЩЖ и перстне-щитовидной мышцей [4].

Необходимо уделять внимание предотвращению натяжения нерва и чрезмерному использованию монополярной коагуляции, а также иных инструментов для пересечения сосудов, которые могут вызвать его тепловое поражение [3].

По мнению ряда авторов, в ходе операции, из-за большой анатомической вариабельности, НВ-ВГН визуально может быть распознан лишь в редких случаях [1]. В последние годы, использование эндоскопических малоинвазивных технологий способствовало увеличению частоты интраоперационного выявления НВ-ВГН, прежде всего благодаря оптическому увеличению [3]. В ряде работ были продемонстрированы возможности интраоперационного нейромониторинга в идентификации и сохранении НВ-ВГН [3]. В целом, сегодня не существует единой точки зрения о возможности идентификации НВ-ВГН. Существует три основных подхода: выделение нерва и его визуальная идентификация, идентификация при помощи ИОНМ и отказ от выделения нерва [3].

По данным ряда авторов, частота интраоперационных повреждений НВ-ВГН варьирует от 0 до 58% [1], что свидетельствует о необходимости создания стандартизированных протоколов, направленных на более точную диагностику этого осложнения. В настоящее время единственными инструментальными методами, позволяющими диагностировать повреждения НВ-ВГН, являются видеостробоскопия и электромиография перстне-щитовидной мышцы [1].

**Выводы.** В настоящее время не вызывает сомнений, что основой профилактики ятрогенного повреждения гортанных нервов является хорошее знание топографо-анатомических особенностей зоны операции. По мнению ряда авторов, несмотря на наличие ряда работ, посвященных вариантной анатомии нервов гортани, в настоящее время назрела настоятельная необходимость дальнейшего изучения этого вопроса, что является условием для выработки четких, анатомически обоснованных оперативных подходов в области шеи.

Таким образом, глубокое знание анатомии, анатомических деталей зоны операции является насущной потребностью хирургии, условием успешности выполнения современных оперативных вмешательств, оказания квалифицированной помощи пациентам, сохранения качества их жизни.

## **Литература**

1. Lu K.N., Ding J.W., Zhang Y. et al. The Anatomical and Clinical Significance of the Superior Laryngeal Nerve // *Otolaryngol Head Neck Surg.* – 2021. – №165(5). – pp. 690-695.
2. Kierner A.C., Aigner M., Burian M. The external branch of the superior laryngeal nerve // *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* – 1998. – №124. – pp. 301–303.
3. Barczynski M., Randolph W., Cernea C.R., Dralle H., Dionigi G., Alesina P.F., et al. External branch of the superior laryngeal nerve monitoring during thyroid and parathyroid surgery: international neural monitoring study group standards guideline statement. *Laryngoscope.* 2013;123: S1–14.
4. Cernea C.R., Ferraz A.R., Nishio S., Dutra A., Hojaij F.C., Dod Santos L.R. Surgical anatomy of the external branch of the superior laryngeal nerve // *Head Neck.* – 1992. – №14. – pp.380–383.
5. Friedman M., LoSavio P., Ibrahim H. Superior laryngeal nerve identification and preservation in thyroidectomy // *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* – 2002. – №128(3). – pp.296–303.

*П.Д. Ярмолик, Г.Е. Конопелько*

## **ЧАСТОТА ВСТРЕЧАЕМОСТИ АТРЕЗИЙ ПИЩЕВОДА В СОЧЕТАНИИ С ДРУГИМИ ПОРОКАМИ РАЗВИТИЯ**

*УО «Белорусский государственный медицинский университет»,  
г. Минск, Беларусь*

*На основании анализа ретроспективных данных историй болезни и рентгенограмм 73 новорожденных с атрезией пищевода установлена частота встречаемости порока у мальчиков и девочек; определен наиболее часто встречаемый тип атрезии (тип С); порок в 83,6% случаев сопровождался другими множественными пороками развития.*

**Ключевые слова:** *врожденный порок развития, атрезия пищевода, трахеопищеводный свищ.*

*P.D. Yarmolik, G.E. Konopelko*

## **INCIDENCE OF ESOPHAGEAL ATRESIA IN COMBINATION WITH OTHER CONGENITAL MALFORMATIONS**

*Based on the analysis of retrospective data of case histories and radiographs of 73 newborns with esophageal atresia, the incidence of the malformation in boys and girls was determined; the most frequent type of atresia (type C) was determined; the malformation was accompanied by other multiple malformations in 83.6% of cases.*

**Keywords:** *congenital malformation, esophageal atresia, tracheo-esophageal fistula.*

**Актуальность.** Атрезия пищевода (АП) – тяжелый врожденный порок развития, при котором дистальный и проксимальный сегменты пищевода не сообщаются, а заканчиваются слепо либо соединяются с трахеей. Частота встречаемости данной аномалии – 1:3000-1:4000 новорожденных, в равной степени у мальчиков и девочек [1]. Наиболее частый вариант порока – сочетание атрезии с трахеопищеводным свищом. Консервативного лечения атрезии пищевода не существует. Коррекция осуществляется только путем хирургического лечения. В результате отсутствия лечения в 100% случаев наступает гибель ребенка. Ранняя диагностика атрезии пищевода возможна при достаточной осведомленности врачей о симптомах болезни и владении инструментальными методами обследования. Учитывая вышеизложенное, диагностика и лечение данного порока являются актуальными.

**Цель исследования:** обобщить результаты сравнительного количественного анализа врожденного порока развития – атрезии пищевода – за период с 2018 по 2023гг.

**Материалы и методы.** Методом мета-анализа для изучения атрезии пищевода использованы истории болезней и проанализированы рентгенограммы 73 новорожденных с атрезией пищевода за период с 2018

по 2023 годы Отделения рентгенологии «Республиканского научно-практического центра детской хирургии» г. Минска.

**Результаты исследования и их обсуждение.** В конце 3 недели эмбрионального развития (20-21 сутки) происходит формирование кишечной трубки (первичной кишки). На 4 неделе первичную кишку условно разделяют на головную и туловищную, в последней, в свою очередь, рассматривают 3 отдела: переднюю, среднюю и заднюю кишку. Пищевод формируется из головного конца передней кишки, одновременно происходит закладка гортани и трахеи. К концу 4 недели из вентральной стенки передней кишки вырастает шишкообразный пищеводно-трахеальный дивертикул (зачаток трахеи) [2]. Обособление пищеводно-трахеального дивертикула от пищевода происходит следующим образом: внутри просвета первичной кишки начинают формироваться эзофаготрахеальные гребни, которые впоследствии смыкаются, образуя трахеопищеводную перегородку (конец 5 недели) [2]. Таким образом, передняя кишка будет иметь 2 зоны: вентральную – область формирования дыхательных путей и дорсальную – область, где формируется пищевод. В результате неполного сращения эзофаготрахеальных гребней и нарушения образования трахеопищеводной перегородки в конце 4, начале 5 недели пищевод и трахея не отделяются друг от друга, формируется врожденный порок развития (рис. 1).

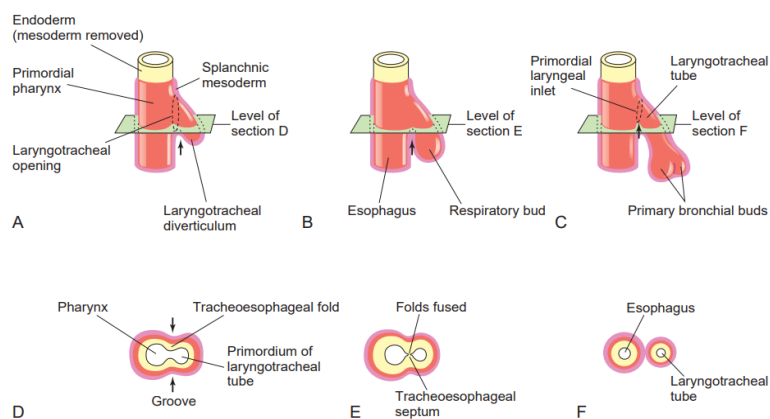


Рис. 1. Формирование пищеводно-трахеального дивертикула [2]

В общемировой практике принята классификация атрезии пищевода по Gross (1953) [3], согласно которой выделяется несколько типов порока: тип А – изолированная АП, при которой два конца заканчиваются слепо с большим диастазом между ними; тип В – АП с проксимальной трахеопищеводной фистулой; тип С – АП с дистальной трахеопищеводной фистулой; тип D – АП с дистальной и проксимальной трахеопищеводной фистулой; тип E – трахеопищеводная фистула без АП; тип F – врожденный стеноз пищевода (рис. 2). В качестве дополнения используется классификация по Vogt (1929) [3], в которой типы В, С, D объединяют в тип 3, тип А является 2-м в данной классификации, а тип E определяют, как 4-й.

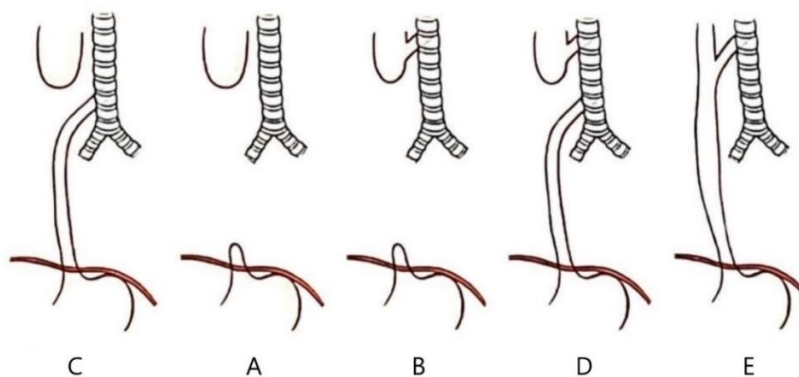


Рис. 2. Классификации атрезии пищевода по Gross (1953) [3]

Поступившие в стационар новорожденные с диагнозом атрезия пищевода нами были распределены по половому признаку: из 73 пациентов мальчиков было 38 (52,1%), девочек 35 (47,9%). По возрасту: новорожденных с возрастом менее суток от рождения (т.е. на момент госпитализации) оказалось 28 (38,4%); в возрасте от 1 до 2 суток – 38 (52,1%); от 2 до 3 суток – 4 (5,5%); от 5 до 6 суток – 1 (1,3%); с 19 по 20 сутки – 2 (2,7%). Наибольшее количество новорожденных с диагнозом атрезия пищевода госпитализировано в возрасте от 1 до 2 суток новорожденности – это 38 детей (52,1%) (рис. 3).

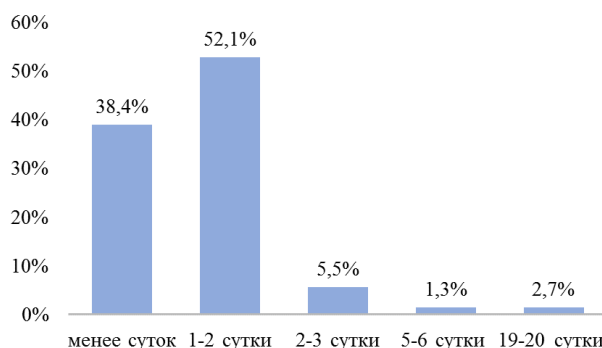


Рис. 3. Распределение новорожденных с атрезией пищевода по возрасту

Количество поступивших в стационар детей по годам распределяется следующим образом: 17 человек в 2018 году; 8 – в 2019 году; 17 новорожденных – в 2020 году; 9 пациентов – в 2021 году; 14 пациентов – в 2022 году и 8 – в 2023 году.

По массе мы распределили новорожденных следующим образом: 8 детей (11%) имели массу тела в диапазоне 1200-2000 г., 29 пациентов (39,7%) весили 2000-2700 г., 36 новорожденных – 2700-4200 г. (49,3%). У 22 (30,1%) новорожденных из 73 атрезия пищевода сочеталась с недоношенностью (29-36 недель гестации).

Был также изучен возраст матерей на момент рождения детей с атрезией пищевода: у матерей от 16-21 года родилось 7 детей; 22-34 года – 51 ребенок и 15 детей родилось у женщин в возрасте от 35 до 55 лет.

Нами было установлено, что наиболее часто встречается тип С – 68 пациентов (93,2%). У детей с подозрением на данный тип атрезии (рис. 4) для определения слепо заканчивающегося сегмента пищевода проводилось введение контрастного вещества (Визипак) с последующей рентгенографией. Наличие газа в кишечнике свидетельствовало о том, что трахея сообщается с дистальным концом пищевода. Применяли метод и без контрастного вещества, при котором через зонд, введенный в пищевод, нагнетался воздух. Конец зонда определялся свернутым в проксимальном сегменте пищевода рентгенологически. В данном случае манипуляция сопровождалась отрыжкой воздуха пациентом (рис. 5).

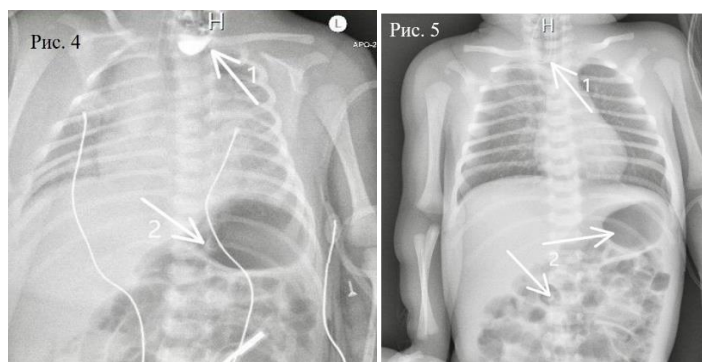


Рис. 4. Тип С. Контрастное вещество в проксимальном сегменте пищевода (1), наличие газа в желудке и кишечнике (2)

Рис. 5. Тип С. Рентгеноконтрастный зонд в проксимальном сегменте пищевода (1), наличие газа в желудке и кишечнике (2)

Мы изучили рентгенограммы 3-х пациентов (4,1%) с типом А атрезии пищевода. Использовался метод диагностики с контрастным веществом. На обзорной рентгенограмме выявить воздух в тонкой кишке не удалось, это свидетельствует о том, что трахея и пищевод не сообщаются между собой (рис. 6).



Рис. 6. Тип А. Контрастное вещество в проксимальном сегменте пищевода (1)



Изучен тип E атрезии пищевода – 2 пациента (2,7%). Зонд обнаруживается в желудке – отсутствует диастаз. Наличие газа в тонкой кишке – H-образная фистула без атрезии – свидетельствует о том, что между трахеей и пищеводом имеется сообщение (рис. 7).



Рис. 7. Тип. E. Зонд в желудке (1), наличие газа в желудке и кишечнике (2)

12 обследованных детей (16,4%) имели атрезию пищевода без сопутствующих аномалий. 83,6% детей имели сочетанные аномалии (табл. 1), из которых аномалии VACTERL-ассоциации по нашим данным составили 3,5% (3 случая), причем только мальчики. Аномалии VACTERL-ассоциации – это акроним, составленный из первых букв английских названий врожденных пороков развития: V (vertebral defect) – дефекты позвоночника, A (anal atresia) – атрезия ануса, C (cardial defect) – пороки сердца, T (tracheoesophageal fistula) – трахеопищеводный свищ, E (esophageal atresia) – атрезия пищевода, R (renal anomaly) – аномалии почек, L (limb defect) – пороки развития конечностей [4]. Если атрезия пищевода сочетается с 3-мя аномалиями, входящими в VACTERL-ассоциацию, это дает возможность отнести пациента с атрезией пищевода к данному синдрому [3].

Таблица 1.

Сочетание атрезии пищевода с другими врожденными аномалиями

Характер сочетанных пороков развития	Число случаев	Частота, %
Сердечно-сосудистая система	54	63,5
Мочеполовая система	15	17,6
Костно-мышечная система	8	9,4
VACTERL	3	3,5
Дыхательная система	2	2,4
ЖКТ	2	2,4
Хромосомные	1	1,2
Итого	85	100
Только АП	12	

80,1% (из 83,6%) составляют другие единичные аномалии, сопутствующие атрезии пищевода: врожденные пороки сердца – 54 пациента, пороки развития мочеполовой системы – 15 новорожденных, аномалии костей скелета и мышц – 8 детей, аномалии органов дыхания – 2 ребенка, аномалии желудочно-кишечного тракта – 2 новорожденных, хромосомные болезни – 1 ребенок.

**Выводы:**

1. В 52,8% случаев атрезию пищевода выявляют в 1-2 сутки.
2. Проведенный количественный анализ атрезий пищевода с 2018 по 2023 год показал, что порок практически в равном проценте наблюдается как у мальчиков (52,1%), так и у девочек (47,9%).
3. В 93% случаев аномалия сочетается с нижним трахеопищеводным свищом (тип С по Гросс). В 8,3% случаев атрезия пищевода сочеталась с недоношенностью. Атрезия пищевода в 85% случаев сочетается с другими множественными врожденными пороками развития.
4. Наибольшее количество атрезий пищевода за последние 6 лет наблюдалось в 2018, 2020, 2022 гг.

**Литература**

1. Никифоров, А. Н. Врожденная непроходимость пищеварительного тракта у детей : метод. рекомендации / А. Н. Никифоров – Минск. : МГМИ, 1998. – 39 с.
2. The developing human: 10th ed.: Keith L. Moore, T.V.N. Persaud, Mark G. Torchia. – Philadelphia. : PA 19103-2899, 2016. – p. 524.
3. Атрезия пищевода / под ред. Ю. А. Козлова, В. В. Подкаменева, В. А. Новожилова. – Москва. : ГЕОТАР-Медиа, 2015. – 352 с.
4. БГМУ в авангарде медицинской науки и практики: рецензир. ежегод. сб. науч. тр. : в 2 т. / М-во здравоохран. Респ. Беларусь, Бел. гос. мед. ун-т ; под ред. С. П. Рубниковича, В. А. Филонюка. - Минск : ИВЦ Минфина ; БГМУ, 2022. - Вып. 12, Т. 1 : Клиническая медицина. Профилактическая медицина. - 458 с.

*A.P. Babuci, I.M. Catereniuc, Z.A. Zorina, N.V. Postu, S.S. Lehtman*

## **SUBLINGUAL ECTOPY OF THE THYROID GLAND**

*Nicolae Testemitanu State University of Medicine and Pharmacy,  
Chisinau, Moldova*

*The sublingual ectopy of the thyroid gland is a rare abnormality, with an incidence of up to 10.7% of cases, which develops due to failed migration of cells from the thyroid anlage [1]. The ectopic thyroid gland is mainly located along the thyroglossal duct, more commonly in the proximity of the middle sagittal plan of the body, from the region of the foramen caecum of the tongue until the mediastinum [1, 2]. In our study, the developmental abnormalities of the thyroid gland were revealed in 3.9% of cases, characterized by agenesis of the thyroid gland and presence of the ectopic sublingual thyroid tissue.*

**Keywords:** *thyroid gland, sublingual ectopy, abnormalities*

*А.П. Бабуч, И.М. Катеренюк, З.А. Зорина,  
Н.В. Посту, С.С. Лехтман*

## **ПОДЪЯЗЫЧНАЯ ЭКТОПИЯ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ**

*Подъязычная эктопия щитовидной железы — редкая аномалия, развивающаяся вследствие несостоявшейся миграции клеток из зачатка щитовидной железы, встречающаяся до 10,7% случаев [1]. Эктопия щитовидной железы преимущественно располагается вдоль щитовидно-язычного протока, от области слепого отверстия языка до средостения, ближе к срединной сагиттальной плоскости тела [1, 2]. В нашем исследовании, аномалии развития щитовидной железы составили 3,9% случаев, характеризующиеся агенезией щитовидной железы и наличием эктопической подъязычной щитовидной ткани.*

**Ключевые слова:** *щитовидная железа, подъязычная эктопия, аномалии*

**Introduction.** The developmental abnormalities of the thyroid gland can be divided into three main groups: agenesis of the thyroid gland, dysgenesis of the thyroid gland and abnormalities due to persistence of the thyroglossal duct [3].

According to De Felice M. (2004) [2] the thyroid gland develops from two cell types of different embryological origin. The thyroid anlage gives rise to the thyroid follicular cells, while the parafollicular cells, which are derivatives of the fourth pharyngeal pouch, differentiate into the ultimobranchial bodies.

The thyroid gland is of endodermal origin and it belongs to the branchiogenic group. Its parenchyma derives from the pharyngeal epithelium of the primary gut. In the third week of embryonic life, days 20-24, by migration of the thyroid follicular cells' precursors, the endodermal cells of the thyroid anlage proliferate to form the thyroglossal duct [2, 4].

In the 5th week of the embryonic development, the thyroglossal duct descends caudally in the middle sagittal plane of the body, in front of the developing hyoid bone and thyroid cartilage of the larynx, and its distal end forms a bilobular diverticulum. In their merging process, the cells of the thyroid anlage

and those of the ultimobranchial bodies migrate to the site of the thyroid gland definitive location. In the early stages of development, the thyroid gland is represented by a cavity, which later converts into the thyroid parenchyma, giving rise to the thyroid follicular elements. The cells of the thyroid anlage are responsible for the thyroid follicles' organization and those of the ultimobranchial bodies scatter within the interfollicular space. Both the thyroid anlage and the ultimobranchial bodies in course of time disappear, but their cells are dispersing within the thyroid parenchyma [2, 4].

The appearance of the thyroid lobes occurs during the 5th week of gestation, and by the 7th week, the thyroid gland takes its typical position in the cervical region. During the 10th week of development, the thyroglossal duct is subjected to degeneration, remaining on the dorsal side of the tongue as foramen caecum. Cell differentiation continues until week 12, when functional maturation of the thyroid tissue occurs [4]. The ectopic thyroid tissue can be found in any location along the path of migration from the foramen caecum until the mediastinum.

Santangelo G. et al. (2015) [1] carried out a large study on 3092 of patients, as a result of which in 0.9% of cases, the ectopic thyroid tissue (ETT) was identified. The most common anatomical ETT sites were along the thyroglossal duct and in the lateral cervical region, both established in 21.4% of cases, followed by the mediastinal and lingual sites, both determined in 17.9% of cases and each of the sublingual and submandibular thyroid ectopic tissue was found in 10.7% of cases.

According to Grachev et al. (2022) [5], the abnormalities of the thyroid gland are present in 0.3-0.5% of population, with a lack or underdevelopment of the thyroid parenchyma such as agenesis, hemiagenesis or hypoplasia. The ectopic location of the thyroid parenchyma usually is characterized by the absence of the thyroid parenchyma at its typical site and presence of the thyroid tissue in uncommon sites.

**The aim of the study.** Our purpose was to study the incidence of the abnormal thyroid tissue in patients with thyroid gland pathology.

**Material and methods.** The study was conducted on 51 patients (8 males /43 females) with functional disorders of the thyroid gland. The patients were examined in the Republican Diagnostic Center from Chisinau, Republic of Moldova, in the period from May 2021 to January 2022.

The age of patients varied between 20-74 years, with an average age of  $49.6 \pm 14.8$  years. The patients were divided into three age categories: young patients (20-30 years-old), young adults (31-45 years-old) and the last group (46-74 years-old), included middle and old age patients.

All the patients underwent scintigraphic examination that is one of the most accurate diagnostics and quantification methods in detecting the ectopic thyroid tissue, able to highlight the low, increased and normal intraparenchymal radiotracer uptake and distribution of the Iodine-123,  $^{99m}\text{Tc}$ , I-131 and  $\text{Tc}99$ , as well as the abnormal sites of radiotracer uptake.

Ahead of examination, each patient was asked to sign an informed consent of participation in the research and only those patients who have signed it were included in the study. For the statistical analysis the descriptive and inferential statistics methods were used.

**Results and discussion.** The first age category (20-30 years-old) constituted 11.8%, the second group (31-45 years-old) – 27.4%, and the last group (46-74 years-old) – 60.8% (Figure 1).

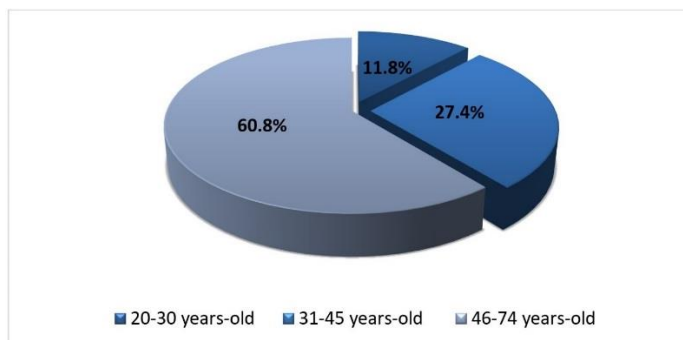


Figure 1. Age categories of patients.

The total surface of the thyroid gland varied between 0-49 cm<sup>2</sup>, with an average of 24.86±9.53. The surface of the right lobe varied between 0-35 cm<sup>2</sup>, with an average of 13.67±5.25, and that of the left lobe varied between 0-27 cm<sup>2</sup>, with an average of 12.50±4.94 (Table 1).

Table 1.  
The morphometric parameters of the thyroid gland

	<b>Integral gland</b>	<b>Right lobe</b>	<b>Left lobe</b>
Mean value of the TG surface ± SD	24.86±9.53 cm <sup>2</sup>	13.67±5.25 cm <sup>2</sup>	12.50±4.94 cm <sup>2</sup>
Maximal value	49 cm <sup>2</sup>	35 cm <sup>2</sup>	27 cm <sup>2</sup>
Minimal value	0 cm <sup>2</sup>	0 cm <sup>2</sup>	0 cm <sup>2</sup>
Standard error	1.362	0.758	0.713
Dispersion	90.88	27.59	24.43
Kurt Excess	1.09	5.37	1.14
Skew Asymmetry	-0.30	1.04	0.34
Coefficient of variation (%)	38.35%	38.43%	39.54%

Note: TG – thyroid gland; SD – standard deviation

The radiotracer uptake of the entire thyroid gland and separately of each of the lobes was examined. The uptake capacity of the thyroid gland varied between 0-15.7%, with an average of 3.39±3.61.

The uptake capacity of the right lobe varied between 0-9%, with an average of 3.63±2.72, and uptake capacity of the left lobe varied between 0-9.3%, with an average value of 4.43± 2.82 (Table 2).

Table 2.  
The uptake capacity of the thyroid gland

	<b>Integral gland</b>	<b>Right lobe</b>	<b>Left lobe</b>
Uptake range	0-15.7%	0-9%	0-9.3%
Mean value of the thyroid uptake	3.39±3.61	3.63±2.72	4.43±2.82

As a result of the scintigraphy, in 78.4% of cases, a prevalence of three main diseases was highlighted, among which were the cold nodules with a rate of 49% of cases, hot nodules were found in 15.7% of cases and the diffuse toxic goiter was diagnosed in 13.7% of patients. The rate of the other pathological conditions was 21.6% of cases.

Out of the total number of examined patients, in two cases the thyroid gland was absent and an anomalous thyroid tissue was revealed. Both patients were females, aged between 31-45 years-old.

The ectopic thyroid gland in a case had an oval shape and, in another case, it was of a round shape. In both patients the ectopic tissue was located in the sublingual region and total agenesis of the typical thyroid gland was marked out (Figure 2).

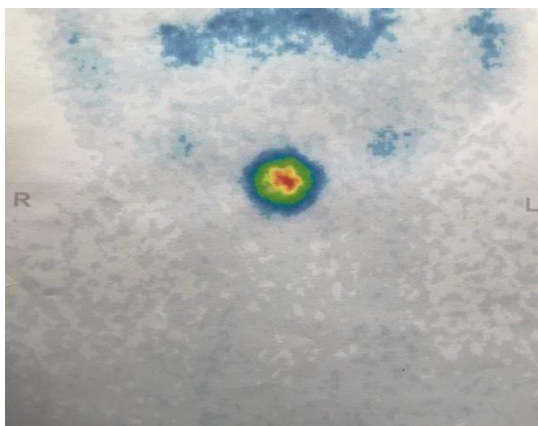


Figure 2. Sublingual thyroid gland.

**Conclusion.** The sublingual ectopic thyroid gland is a rare abnormality, determined by gene mutations, that usually is characterized by agenesis of the typical location of the thyroid gland and presence of ectopic thyroid tissue in the sublingual region.

## References

1. Santangelo G, Pellino G, De Falco N, Colella G, D'Amato S, Maglione MG, De Luca R, Canonico S, De Falco M. Prevalence, diagnosis and management of ectopic thyroid glands. *Int J Surg.* 2016, Suppl 1:S1-6.

2. De Felice M, Di Lauro R. Thyroid development and its disorders: genetics and molecular mechanisms. *Endocr Rev.* 2004, 25(5), pp. 722-46. doi: 10.1210/er.2003-0028.
3. Jain A, Pathak S. Rare developmental abnormalities of thyroid gland, especially multiple ectopia: A review and our experience. *Indian J Nucl Med.* 2010, 25(4), pp. 143-146.
4. Rosen RD, Sapra A. Embryology, thyroid. *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. 2024. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK551611/>.
5. Grachev NS, Vorozhtsov IN, Ryzhov RV, Abramov DS. Klinicheskii sluchai — novoobrazovanie peregorodki nosa, okazavsheesya papillyarnym rakom ektopirovannoi shchitovidnoi zhelezy [Clinical case - neoplasm of the nasal septum, which turned out to be papillary cancer of the ectopic thyroid gland]. *Vestn Otorinolaringol.* 2022, 87(2), pp. 76-79.

*Dissanayake Mudiyansele Lakindu Buwanaja Bandara, Yoganathan  
Rukshitha, N. A. Trushel*

## VARIANT ANATOMY OF THE VISCERAL SURFACE OF THE LIVER

*Belarusian State Medical University*

*A comprehensive understanding of the variant anatomy of the liver holds great importance in the diagnostic and therapeutic aspects of medicine, allowing for favourable clinical and surgical outcomes. The aim of our study was to assess the morphological and morphometric features of the visceral surface of the adult liver.*

**Key words:** *variants of liver anatomy, human, morphometry, liver lobes, gallbladder*

*Диссанаяке Мудиянселлаге Лакинду Буванаджа Бандара,  
Йоганатан Рукшита, Н.А.Трушель*

## ВАРИАНТНАЯ АНАТОМИЯ ВИСЦЕРАЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПЕЧЕНИ

*Всестороннее понимание различных анатомических особенностей печени имеет большое значение в диагностических и терапевтических аспектах медицины, обеспечивая благоприятные клинические и хирургические результаты. Целью нашего исследования было установление морфологических особенностей висцеральной поверхности печени взрослого человека.*

**Ключевые слова:** *варианты анатомии печени, человек, морфометрия, доли печени, желчный пузырь.*

The liver is the largest internal organ in the body, with a multitude of functions ranging from synthetic to detoxification. The variations of the anatomy of the liver, as a whole being rare, can be congenital or acquired. It is important to recognize variations from pathologies to circumvent iatrogenic error diagnostically and therapeutically.

**Materials and methods.** We obtained cadaveric specimens (n = 13) from the collection available in the Department of Normal Anatomy of the Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus. The goal was to study the morphological features of the liver, i.e. its respective lobes and the depth of the gallbladder fossa, as well as the morphometric features which included the height and the transverse diameter of the liver, its lobes and the caudate lobe: right lobe (CL/RL) ratio.



Table 1.

Netter's classification of morphological variations of liver.

Types	Description
Type 1	Normal
Type 2	Very small left lobe, deep costal impressions
Type 3	Complete atrophy of left lobe
Type 4	Transverse saddle like liver, relatively large left lobe
Type 5	Tongue like process of right lobe
Type 6	Very deep renal impression and corset constriction
Type 7	Diaphragmatic grooves

**Results and their discussion.** The prevalence of the gross variations of the liver was based on Netter's anatomical classification of the liver. Netter's classifies the morphological variations into 7 types as described in the table below [1].

During our study of the variants of the macroscopic structure of the liver, Type 1 was identified in 84,6% of the cases, while Type 4 and 5 each were found in 7,7% of the samples.



Figure 1. Netter's Type 1 liver

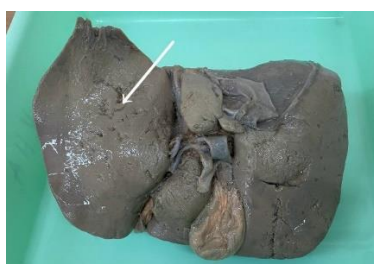


Figure 2. Netter's Type 4 liver (arrow indicating the relatively large left lobe)

The morphological variations of the shapes of the caudate and quadrate lobes were then compared. For reference, the terminology used by Sambhav et al. (2023) [2] is used. The most common form of the caudate lobe was rectangular, noted in 6 specimens (46,15%). Additionally, irregular and bicornuate forms were also noted, with inverted pyriform being the least common (7,69%).

Table 2  
Morphological variations of the caudate lobe

Variation category	Number (percentage)
Rectangular	6 (46,15%)
Bicornuate	2 (7,69%)
Pear/pyriform	-
Inverted pyriform	1 (7,69%)
Irregular	3 (23,08%)

The variations of the quadrate lobe showed the most common form to be rectangular, as was seen in 5 specimens (38,46%), quadrangular and elongated forms were noted in 3 specimens each, and bi-lobed in only 1 specimen. Simultaneously, the assessment of the gallbladder fossa was conducted. 5 specimens had an embedded form, 4 (30,77%) had an extensive form, while the remaining 3 had a deep gallbladder fossa.



Figure 3. Embedded fossa of gallbladder (indicated by solid arrow)

Table 3  
Morphological variations of the quadrate lobe

Variation category	Number (percentage)
Rectangular	5 (38,46%)
Quadrangular	3 (23,08%)
Elongated	3 (23,08%)
Bi-lobed	1 (7,69%)
Fossa for gallbladder	
- Embedded	5 (38,46%)
- Extensive	4 (30,44%)
- Deep	3 (23,08%)
- Absent	1 (7,69%)

The width of the livers ranged from 20,1cm to 27,5 cm with a mean of  $22,9 \pm 2,26$  cm. The heights of the livers, was measured at the level of the falciform ligament. The data for this parameter ranged from 12,2 cm to 17,5 cm, and displayed a non-normal distribution (IQR = 2,7 cm). The morphometric characteristics of each of the individual lobes were measured. The mean width of the right and left lobes were  $15,66 \pm 1,78$  cm and  $7,24 \pm 1,48$  cm respectively. The mean heights of the right and left lobes were  $15,87 \pm 2,97$  cm and  $12,77 \pm 1,84$  cm respectively. The mean lengths of the caudate lobe and quadrate lobe were  $5,4 \pm 0,88$  cm and  $7,0 \pm 1,39$  cm respectively, whereas the mean widths of the caudate and quadrate lobes were  $3,04 \pm 1,28$  cm and  $3,47 \pm 0,89$  cm respectively.

The ratio of the length of the caudate lobe to the length of the right lobe (CL/RL ratio) is used as an auxiliary indicator as a marker for cirrhosis. A value of 0.65 or more is indicative of cirrhosis, while  $CL/RL < 0,6$  is considered normal. In our study the values of the ratio ranged from 0,08 to 0,37 with a mean of  $0,19 \pm 0,07$ , which is concordant with several other similar researches [2, 5, 6].

Table 3  
Summary of the morphometric features of the cadaveric livers

Measurement category	Mean $\pm$ SD (cm)	Range (cm)	IQR (Q1, Q3)
Width of liver	$22,9 \pm 2,26$	20,1 – 27,5	-
Height of liver	$13,7 \pm 1,66$	12,2 – 17,5	2,7 (12,3, 15)
Length of right lobe	$15,66 \pm 1,78$	13 – 18,7	-
Height of right lobe	$15,87 \pm 2,97$	11 – 22,5	-
Length of left lobe	$7,24 \pm 1,48$	4,3 – 10	-
Height of left lobe	$12,77 \pm 1,84$	10 – 16	-
Length of caudate lobe	$5,4 \pm 0,88$	3,4 – 6,5	-
Width of caudate lobe	$3,04 \pm 1,28$	1,2 – 6,4	0,65 (2,6, 3,25)
Length of quadrate lobe	$7,0 \pm 1,39$	4,3 – 9,0	-
Width of quadrate lobe	$3,47 \pm 0,89$	2,5 – 5,5	-

It is of importance to note that some of the specimens had either absent or destroyed caudate (n=2, 15,38%) or quadrate lobes (n=1, 7,69%) hence, were not included in the analysis. The authors also recognize the sample size of the analysis was limited and future prospects of the research should be aimed at expanding the dataset.

In conclusion, the analysis provides a starting point for the understanding of the variations in morphology and morphometric characteristics of the human liver, which will allow for more accurate diagnosis and treatment of hepatic pathologies.

## References

1. Netter, F. H. *Atlas of human anatomy, Professional Edition E-Book: including NetterReference.com* Elsevier health sciences. (2014).
2. Sambhav, K., Krishna, H., Dixit, S. G., & Ghatak, S. (2023). Morphological study of variations of the human cadaveric liver and its clinical implications. *Curēus*.
3. Singh, H. R., & Rabi, S. (2019). Study of morphological variations of liver in human. *Translational Research in Anatomy, 14*, 1–5.
4. Chaudhari, H. J., Ravat, M. K., Vaniya, V. H., & Bhedi, A. N. (2017). Morphological study of human liver and its surgical importance. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*.
5. Contractor, J., Kodiyatar, B. and Vaniya, V., 2019. A morphological study of caudate lobe in human cadaveric liver. *Sch Int J Anat Physiol, 2*, pp.128-31.
6. Arora NK, Srivastava S, Haque M, Khan AZ, Singh K. Morphometric Study of Caudate Lobe of Liver. *Ann. Int. Med. Den. Res.* 2016;2(1):275-79.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>И.К. Луцкая</i> Опыт преподавания стоматологам морфологии зуба на курсах повышения квалификации.....	<b>3</b>
<i>К.А. Малахова, Б.П. Шитик</i> Варианты анатомии подколенной артерии и ее ветвей у взрослого человека.....	<b>7</b>
<i>В.А. Манулик, Н.С. Шумин, Н.В. Синельникова</i> Страницы истории, которыми можем гордиться.....	<b>11</b>
<i>А.А. Мамедов, В.Н. Николенко, Ю.В. Стебелева, А.А. Либенсон</i> Прогностическое значение измерения ширины расщелины нёба для предупреждения нёбно-глоточной недостаточности .....	<b>16</b>
<i>Ю.М. Мельниченко, И.В. Мащенко</i> Особенности развития и пневматизации тела клиновидной кости.....	<b>20</b>
<i>А.О. Микулич, Д.В. Введенский, Н.В. Козакевич, А. Н. Крицкая</i> Расположение корней почечных артерий у лиц женского пола по окружности стенки брюшного отдела аорты.....	<b>24</b>
<i>Р.С. Минигазимов, В.Ш. Вагапова, Р.Т. Нигматуллин, А.И. Савлуков, А.М. Меньшиков, М.Х. Зелеев, И.Х. Бузаев, Д.Ю. Рыбалко</i> Элементы рельефа поверхности серозных оболочек, принципы ее описания.....	<b>27</b>
<i>В.А. Митин, П.Д. Корнева, А.А. Ленкова, Н.А. Трушель</i> Конституциональные особенности артерий головы и шеи у взрослого человека.....	<b>32</b>
<i>М.В. Мнихович, П.А. Ахсанова, И.А. Ширипенко, Ю.Г. Павлова, С.В. Снегур, А.А. Шевченко, П.О. Громов, О.А. Сидорова, М.В. Лозина</i> Д.С. Саркисов и его экспериментальная медицина в контексте современной патологической анатомии.....	<b>35</b>
<i>М.В. Мнихович, П.О. Громов, И.А. Ширипенко, П.А. Ахсанова, М.В. Лозина, О.А. Сидорова, Б.В. Малыгин, А.А. Солдатова, С.В. Ветлицына, О.Е. Останин</i> Студенческий научный кружок как музейная образовательная среда – современный взгляд на кафедральные взаимодействия.....	<b>39</b>
<i>М.В. Мнихович, М.В. Лозина, И.А. Ширипенко, Т.В. Безуглова, Д.Д. Проценко, П.А. Ахсанова, О.А. Сидорова, Б.В. Малыгин, П.О. Громов</i> Роль изобретения и патентования в практической и теоретической морфологии.....	<b>44</b>
<i>М.В. Мнихович, Б.В. Малыгин, И.А. Ширипенко, М.В. Лозина, Т.В. Безуглова, П.О. Громов, О.А. Сидорова, П.А. Ахсанова, А.А. Ионова, О.Е. Останин</i> Создание экспонатов для образовательного анатомического музея: особенности преаналитического этапа обработки биоматериалов.....	<b>49</b>
<i>М.К. Недзьведь, С.К. Клецкий, С.А. Гузов, Е.В. Ковалевич</i> Болезнь Альперса (спонгиозформная энцефалопатия детей).....	<b>53</b>
<i>Д.В. Нестеров, Г.И. Ничипорук, Т.С. Спирина, А.А. Семенова, А.Ю. Чистяков</i> Сравнительный анализ эпонимов и выявление родственных связей ученых-анатомов.....	<b>58</b>
<i>В.Н. Николенко, М.М. Геворгян, А.С. Мошкин</i> Сравнение методов анализа результатов морфометрии при оценке органов женской половой системы.....	<b>65</b>

<i>Г.И. Ничипорук, М.Г. Гайворонская, Т.С. Спирина, И.А. Горячева</i> Профессор И.В. Гайворонский – видный российский ученый-анатом и педагог высшей школы (к 70-летию со дня рождения).....	<b>69</b>
<i>С.А. Новаковская</i> Особенности ультраструктурной организации митохондриального аппарата кардиомиоцитов при дилатационной кардиомиопатии.....	<b>72</b>
<i>И.В. Новикова, А.И. Герасимович</i> Два случая врожденной мальформации воздухоносных путей легких I типа у плодов, абортированных во втором триместре беременности.....	<b>78</b>
<i>Д.К. Обухов, Т.А. Цехмистренко, В.В. Пономаренко</i> Особенности проявления матроклинии в развитии ЦНС у реципрокных гибридов осетровых рыб.....	<b>82</b>
<i>С.Омар, Т.А. Цехмистренко, В.И. Козлов, Д.К. Обухов</i> Особенности морфофункционального развития заднеассоциативных зон неокортекса человека на первом году жизни.....	<b>85</b>
<i>М.А. Омаров, Л.Г. Никонова, И.Г. Стельникова</i> Декстрокардия – вариант нормы или патология? .....	<b>90</b>
<i>Т.И. Островская, Т.А. Вылегжанина, Н.А. Юзефович, Н.А. Трушель, Н.И. Нечипуренко, Э. Ш. Рахмонов</i> Гистологические изменения структурных компонентов седалищного нерва кролика после компрессии.....	<b>94</b>
<i>Т.А. Островская, А.К. Усович, И.А. Петько</i> Современные подходы и методы профориентационной деятельности на кафедре анатомии человека ВГМУ.....	<b>99</b>
<i>М.С. Палванова, П.Х. Ганижонов</i> Модель ишемического инсульта: окклюзия средней мозговой артерии у крыс.....	<b>104</b>
<i>А.А. Пасюк, Н.А. Трушель, О.Н. Сметанчук, Т.Т. Геворкян</i> Корреляционные связи между морфометрическими показателями сердца, аорты и легочного ствола.....	<b>109</b>
<i>А.А. Пасюк, Е.В. Филипенко, К.Д. Решетов, З.С. Шкрымбал</i> Особенности строения клапанов аорты и легочного ствола человека.....	<b>114</b>
<i>П.С. Пащенко, А.Ю. Чистяков, И.Г. Дочия, М.А. Кондратьев</i> Анализ патологоанатомических документов огнестрельных ранений туловища периода великой отечественной войны.....	<b>118</b>
<i>М.А. Полиданов, В.В. Масляков, М.А. Барулина, А.В. Паршин, К.А. Волков, Л.И. Высоцкий, А.П. Дягель</i> Прогнозирование осложнений при огнестрельных ранениях малого таза у женщин.....	<b>123</b>
<i>С.М. Полякова, П.Ю. Рабченко</i> Изменения головного мозга при болезнях Альцгеймера и Паркинсона.....	<b>126</b>
<i>А.С. Пономарев, Л.В. Лагунова</i> Участие студентов в работе СНО кафедры анатомии, топографической анатомии и оперативной хирургии, как средство мотивации к изучению этих предметов и формированию ЗОЖ.....	<b>131</b>

<i>Ю.Н. Попова, С.Е. Байбаков</i> Макроморфология щитовидной железы в аспекте ультразвуковой диагностики.....	134
<i>А.С. Прокофьев, Е.А. Макеева, Е.О. Митрохина</i> Влияние чрезмерной пневматизации костей черепа на размеры и форму крыловидно-небной ямки черепа человека.....	137
<i>Н.Ю. Путина, Т.В. Чирятьева, П.Г. Койносов, Н.И. Черемных, А.К. Тюлюбаев, К.О. Терсенова</i> Морфофункциональная вариабельность организма детей коренного населения севера, проживающих в различных социально-экономических условиях.....	142
<i>Д.В. Пырич</i> Анатомические особенности сосцевидного отростка височной кости, предрасполагающие к развитию лор-патологии.....	147
<i>Ю.И.Рогов, Е.В. Ковалевич, Н.В. Корнев, А.А. Сыантович, С.Л.Анищенко, С.Н. Писарчик</i> Менинготелиоматоз лёгких.....	150
<i>А.Р. Ромбальская, А.Ю. Захарко, О.Е. Аниськова, Мермер В.Б.</i> Стадии развития сухожильных хорд желудочков сердца человека.....	155
<i>С.П. Рубникович, А.С. Грищенко, Е.В. Кузьменко</i> Особенности жевательных мышц при зубочелюстных аномалиях и бруксизме сна и бодрствования.....	159
<i>С.П. Рубникович, В.В. Жук, Н.А. Трушель, И.Д. Замотин, А.А.Пасюк, Д.В. Пырич</i> 3D-атлас нормальной анатомии в учебном процессе кафедры нормальной анатомии белорусского государственного медицинского университета.....	162
<i>С.П. Рубникович, Е.В. Кузьменко, А.К. Усович</i> Характеристики роста черепа и его половые особенности у молодых людей в возрастной группе 17–24 года.....	165
<i>П.Д. Руцкая, В.Н. Жданович</i> Возрастные особенности поджелудочной железы при хроническом панкреатите.....	168
<i>А.Г. Рыбаков, П.А. Мачинский, И.А. Лошкарёв, А.Ш. Кадыров, А.А. Паршин, В.Е. Ульяновкин</i> Оссификация передней продольной связки позвоночного столба при болезни Форестье.....	172
<i>Е.С. Самакина, О.Ю. Кострова, Н.В. Бубнова, Н.Ю. Тимофеева</i> Изменения индекса Керногана центральной артерии селезенки через 1 и 2 месяца с момента завершения приема селена.....	177
<i>Е.С. Самакина, О.Ю. Кострова, Н.Ю. Тимофеева, Н.В. Бубнова, М.А.Прокопьева</i> Исследование CD21 <sup>+</sup> -клеток селезенки через 3 месяца после инъекции этилкарбамата.....	181
<i>А.О. Самохина, С.Е. Шемяков</i> Сравнительная анатомия лучевой кости человека по результатам компьютерной томографии и 3D-моделирования.....	185
<i>П.А. Санюк, А.А. Пасюк, Д.А. Санюк</i> Морфологические и морфометрические особенности внутреннего слухового отверстия и лабиринтного сегмента канала лицевого нерва человека в зависимости от формы черепа.....	189

<i>И.В. Сахаров, С.Л. Анищенко, Ю.И. Рогов, Н.В. Корнев, А.А. Сыантович, В.А. Ермоченко, И.А. Севковский</i> Тканевая дисплазия как причина острой тонкокишечной непроходимости.....	<b>195</b>
<i>С.Н. Семенчук, С.А. Кащенко</i> Микроморфометрические характеристики слизистой оболочки маточных труб при иммуносупрессии.....	<b>200</b>
<i>С. А. Семеняго, Е. Ф. Семеняго</i> Особенности малой подкожной вены при отсутствии образования сафенопоплитеального соустья.....	<b>205</b>
<i>И.А. Сертаков, А.А. Филлин, В.И. Даниленко, Е.Д. Улитина, М.П. Бобровских, А.М. Бобровских, Е.А. Вербицкая, А.А. Горячева</i> Применение методики реверсивного наставничества в высшей школе в аспекте преподавания патоморфологических дисциплин .....	<b>208</b>
<i>А.В. Сидоров</i> Ситуационные задачи по анатомии и эмбриологии в рамках подготовки студентов биологических специальностей университетов....	<b>212</b>
<i>Г.А. Спирина</i> К оценке влияния развития вен сердца на венозный отток от проводящей системы сердца.....	<b>216</b>
<i>И.П. Степанова, С.П. Степанов, А.С. Каргина</i> Некоторые закономерности развития внутривольной структуры периферических нервов человека.....	<b>220</b>
<i>А.А. Суднеко, О.Н. Купченко, Д.Н. Дроздов</i> Анализ морфофункциональных показателей брахиоцефальных сосудов.....	<b>223</b>
<i>Т.В. Татун, А.Р. Леоненко, Е.Ч. Михальчук, Е.И. Янутик, Д.Я. Хожиев</i> Анатомические и эмбриологические аспекты аномального расположения селезенки (клинический случай).....	<b>227</b>
<i>О. Ю. Тейкина</i> Эпохальные изменения остеометрических признаков малоберцовых костей человека из некрополя древнего Смоленска.....	<b>231</b>
<i>И.Б. Терещенко, Д.И. Хоменко</i> Морфологические подтипы кист вульвовагинальной зоны в рутинной практике врача-патологоанатома....	<b>235</b>
<i>В.Е. Тимофеев, Е.П. Крошкина, К.А. Митрохин, В.А. Лисаков</i> Создание демонстрационной модели окологлоточного и заглоточного клетчаточных пространств как метод дополнительного изучения темы.....	<b>238</b>
<i>М.С. Токарева, Т.Н. Варягина</i> Изменения лимфатического русла внутрипочечного отдела мочевыводящих путей при портальной гипертензии.....	<b>242</b>
<i>А.А. Торон, С.Д. Толстая</i> Клинические случаи обнаружения аномалии Киммерле при помощи методов лучевой визуализации и на анатомических препаратах .....	<b>245</b>
<i>Е.В. Горюшкова, А.Б. Масленок</i> Анализ распространённости и структуры аномалий зубочелюстной системы по данным стоматологической помощи детям и подросткам Санкт-Петербурга.....	<b>250</b>
<i>Н.Н. Тятенкова, Ю.Е. Уварова</i> Возрастная изменчивость безжировой массы тела мужчин.....	<b>254</b>
<i>Л.А. Удочкина, Е.Е. Росткова, Л.П. Великанова</i> Особенности преподавания дисциплины «функциональная анатомия центральной нервной системы» на факультете клинической психологии Астраханского ГМУ .....	<b>258</b>



<i>А.К. Усович</i> П.И. Лобко и Витебский государственный медицинский университет.....	<b>262</b>
<i>В.П. Федоров, О.П. Гундарова, А.Г. Кварацхелия, Н.В. Маслов</i> Изменения нейронов подкорковых двигательных центров в отдаленном пострадиационном периоде.....	<b>265</b>
<i>И.М. Федоров, К.Е. Лошков, Е.Ю. Ефремова</i> Опыт применения наркоза у мелких лабораторных грызунов эксперименте.....	<b>271</b>
<i>А.А. Филлин, Е.Е. Чупандина, И.А. Сертаков, А.А. Горячева, Е.А. Вербицкая, А.А. Тищенко, В.И. Даниленко</i> К вопросу об адаптации молодых педагогов в высшей медицинской школе.....	<b>275</b>
<i>А.А. Филлин, В.В. Шишкина, Е.Д. Припутневич</i> Особенности экспрессии десмина в колоректальных карциномах.....	<b>278</b>
<i>К.А. Фомина</i> Морфологические особенности эндокринной системы крыс старческого возраста в условиях хронической интоксикации организма летучими компонентами эпоксидных смол.....	<b>282</b>
<i>О.А. Фомкина, Ю.А. Гладилин, Л.В. Музурова, О.В. Сырова</i> Варианты изменчивости предкоммуникационной части задней мозговой артерии по величине ее морфометрических параметров.....	<b>287</b>
<i>О.Ю. Халидуллина, С.А. Ушакова, А.Д. Петрушина, М.П. Куличенко, Е.В. Беляева</i> Структура миокарда у юношей с артериальной гипертензией и абдоминальным ожирением.....	<b>292</b>
<i>А.В. Чантурия</i> Цитохимический анализ активности некоторых окислительно-восстановительных ферментов лимфоцитов периферической крови крыс при воздействии <sup>131</sup> I.....	<b>297</b>
<i>Т.В. Чирятьева, Н.Ю. Путина, П.Г. Койносов, А.К. Тюлюбаев, К.О. Терсенова, Н.И. Черемных</i> Особенности телосложения детей, живущих в разных климато-географических зонах России.....	<b>301</b>
<i>Л.В. Шангина, И.В. Гайворонский, П.С. Пащенко</i> К морфологии тройничного ганглия у взрослого человека.....	<b>306</b>
<i>Т.Л. Шевела, И.О. Походенько-Чудакова</i> Рациональная экспериментальная модель при исследовании вопросов дентальной имплантации.....	<b>310</b>
<i>И. А. Ширипенко, М. В. Мнихович, Л. М. Ерофеева, Т. В. Безуглова, О.А. Сидорова, М.В. Лозина, Д.А. Соколов, П.А. Ахсанова, П.О. Громов</i> Развитие взглядов на анатомическое строение – есть ли конец? Анатомическое обоснование как фундамент клинической практики.....	<b>315</b>
<i>В.В. Шишкина, Н.Ю. Самодурова, Е.Е. Иванова, О.Д. Жилиева, С.Н. Золотарева</i> Клинико-морфологическая оценка лечебно-профилактического эффекта водного раствора молекулярного водорода в экспериментальной модели поллиноза.....	<b>320</b>
<i>В.В. Шкарин, О.В. Фёдорова, С.С. Дыдыкин, Ю.Л. Васильев, Л.А. Удочкина, М.Ю. Капитонова</i> Перспективы проблемного обучения и интегрированной программы доклинического медицинского образования в России и странах СНГ.....	<b>325</b>

<i>А. Е. Шнип, Г.Е. Конопелько, М.А. Петельская, Л.О. Кайдаш</i> Особенности макроскопического строения плаценты человека в конце беременности.....	<b>328</b>
<i>А. Ю. Шпаковский, Т. А. Летковская, И. Л. Кравцова, А. А. Ермолаев</i> Морфометрическая оценка интерстициального фиброза у пациентов с болезнью Берже.....	<b>336</b>
<i>М. Т. Юлдашева</i> Анатомогистологические особенности носа и околоносовых пазух кролика при воздействии хлорпирифоса.....	<b>340</b>
<i>С.В. Якубовский, Л.Д. Чайка</i> Хирургические аспекты анатомии верхнего гортанного нерва.....	<b>346</b>
<i>П.Д. Ярмолик, Г.Е. Конопелько</i> Частота встречаемости атрезий пищевода в сочетании с другими пороками развития.....	<b>351</b>
<i>A.P. Babuci, I.M. Catereniuc, Z.A. Zorina, N.V. Postu, S.S. Lehtman</i> Sublingual ectopy of the thyroid gland.....	<b>357</b>
<i>Dissanayake Mudiyansele Lakindu Buwanaja Bandara, Yoganathan Rukshitha, N. A. Trushel</i> Variant anatomy of the visceral surface of the liver.....	<b>362</b>