

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
БЕЛОРУССКОЕ НАУЧНОЕ ОБЩЕСТВО МОРФОЛОГОВ



## **Достижения морфологии: внедрение новых технологий в образовательный процесс и практическую медицину**

**сборник статей Международной конференции,  
приуроченной 75-летию профессора П.Г. Пивченко**

**16 сентября 2022г.  
БГМУ**

Под общей редакцией профессора Н.А.Трушель

Минск, 2022

УДК 611.1/.8:001.895(045)

ББК 28.71

Д 70

**Р е ц е н з е н т ы:** глав. науч. сотрудник ГНУ «Институт физиологии НАН Беларуси», д-р биол. наук Л.И.Арчакова, зав. каф. анатомии человека УО «БГМУ» д-р мед. наук, проф. А.К. Усович

**Р е д а к ц и о н н а я к о л л е г и я:** проф. В.В. Руденок, 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** морфологии: внедрение новых технологий в образовательный процесс и практическую медицину [Электронный ресурс]: сб. науч. ст., посвящ. 75-летию профессора П.Г.Пивченко УО «Белорусский государственный медицинский университет», Минск, Респ. Беларусь, сен. 2022 г. / под общ. ред. Н. А. Трушель. – Минск: БГМУ, 2022. – 440. с. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

ISBN 978-985-21-1113-3

УДК 611.1/.8:001.895(045)

ББК 28.71

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 978-985-21-1113-3

© УО «Белорусский государственный медицинский университет», 2022

## **НАУЧНАЯ, ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ И ОБЩЕСТВЕННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПРОФЕССОРА П.Г. ПИВЧЕНКО (1947 – 2016)**

*Трушель Н.А., Филонюк В.А., Руденок В.В., Пасюк А.А.*  
*Белорусский государственный медицинский университет*  
*Беларусь, Минск*

Vivere est cogitare – «жить значит мыслить».  
Цицерон

Петр Григорьевич Пивченко является ярким представителем морфологов Республики Беларусь – известный ученый, анатом, доктор медицинских наук, профессор, Лауреат Государственной премии Республики Беларусь.



*Профессор Петр Григорьевич Пивченко за рабочим столом*

Родился Петр Григорьевич 2 января 1947 года в г.п. Хотимск Могилёвской области в семье зубного врача. Окончил Хотимскую среднюю школу с золотой медалью в 1965 году. Служил в Советской армии в 1966-1968 гг. В 1968 году стал курсантом Военно-медицинской академии в Ленинграде, в 1970 году перевелся в Минский медицинский институт, где в 1974 г. с отличием закончил лечебный факультет и был зачислен в аспирантуру на кафедру нормальной анатомии (1974-1977гг). В 1977 году стал ассистентом этой кафедры. В 1978 году под руководством проф. Д.М. Голуба он защитил кандидатскую диссертацию на тему «Структура подчревных сплетений в эмбриогенезе человека и возможность их использования для реиннервации прямой кишки». В 1982 году ему присвоено ученое звание доцента.

В 1993 году Петр Григорьевич защитил докторскую диссертацию на тему «Структурная организация серого вещества спинного мозга человека и млекопитающих животных». В 1994 году ему присвоено ученое звание профессора.

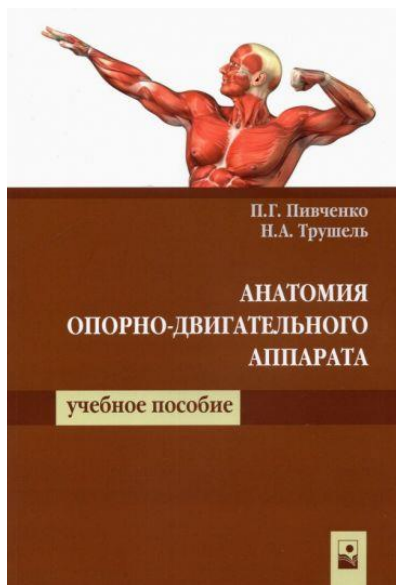
С 1978 по 1984 и с 1995 по 2001 годы Пивченко П.Г. являлся деканом медицинского факультета иностранных учащихся и проректором по международным связям Минского медицинского института (с 2001 г – Белорусского государственного медицинского университета (БГМУ)).

Работая деканом иностранных учащихся БГМУ, для повышения квалификации командировался в Германию, Индию, Иран.

С 2005 по 2014 г. Петр Григорьевич возглавил кафедру нормальной анатомии Белорусского государственного медицинского университета.

Петр Григорьевич Пивченко – является учеником академика Д.М. Голуба и проф. П.И. Лобко. Основные его научные направления – выявление резервных регенераторных способностей некоторых отделов вегетативных нервных сплетений и возможность их использования для реиннервации прямой кишки, исследование хромоаффинной ткани в составе вегетативных нервных сплетений брюшной полости у человека, закономерности структурно-функциональной организации серого вещества спинного мозга у человека и ряда млекопитающих. Петр Григорьевич продолжил направление научных исследований своих учителей, уделяя внимание вариантной морфологии органов и систем в онтогенезе человека и животных в норме и под влиянием воздействия неблагоприятных факторов внешней среды.

Под руководством проф. Пивченко П.Г. велись научные исследования, посвященные морфологии тимуса в онтогенезе человека (асс. Пасюк А.А.), закономерностям структурно-функциональной организации желудочного перехода в онтогенезе человека (асс. Шестакович Е.Н.), закономерностям строения артериального круга большого мозга и морфологическим предпосылкам развития нарушений мозгового кровообращения (доц. Трушель Н.А.), топографо-анатомическим взаимоотношениям элементов почечной ножки (асс. Парфенович М.Б.), строению и развитию внепеченочных желчных протоков у человека и белой крысы в норме и эксперименте (асс. Самохина А.В.). Под руководством проф. Пивченко П.Г. были защищены 3 кандидатские (Дорошкевич С.В., Дорошкевич Е.Ю., Ермолович (Трушель) Н.А.) и 1 докторская диссертации (Трушель Н.А.). Полученные результаты о закономерностях строения артериального круга большого мозга легли в основу последней монографии «Роль морфологического и гемодинамического факторов в атерогенезе сосудов виллизиева круга» (Н.А.Трушель, П.Г.Пивченко).



Петр Григорьевич является автором более 300 научных работ, в т.ч. 7 монографий, более 20 учебно-методических пособий, 6 учебных пособий и 3 учебных пособия с грифом Министерства образования, за одно из них: «Вегетативная нервная система» (атлас - в соавторстве) ему присуждена Государственная премия Республики Беларусь (1994 г.).

Наибольшей популярностью у студентов пользуется спросом учебное пособие «Анатомия опорно-двигательного аппарата».

Проф. Пивченко П.Г. является автором и соавтором 3-х изобретений и 9 рационализаторских предложений. Имеет следующие патенты на изобретение: «Способ брюшно-анальной резекции прямой кишки» (в соавторстве), «Способ определения возраста человека» (в соавторстве) и «Способ прогнозирования морфологических изменений стенок артерий виллизиева круга» (в соавторстве).

Под руководством профессора П.Г. Пивченко представители морфологической школы БГМУ постоянно принимали активное участие в организации и проведении разного уровня республиканских и международных научных мероприятий: «Актуальные проблемы морфологии», посвященной 85-летию Белорусского государственного медицинского университета (ноябрь 2006 г.) и «Современные аспекты фундаментальной и прикладной морфологии», посвященной 110-летию со дня рождения академика НАН РБ Голуба Д.М. (сентябрь 2011), (отв. доц. Трушель Н.А.).



*Международная научно-практическая конференция. 2011г.*

В работе коллектива кафедры профессор П.Г. Пивченко использовал огромный опыт и лучшие традиции своих учителей - академика Д.М. Голуба, профессора П.И. Лобко. Особое внимание уделялось повышению эффективности учебного процесса, вопросам совершенствования учебно-методической работы, внедрению инновационных методов преподавания и контроля знаний студентов (разработаны тесты для самоконтроля и для итогового контроля, электронные учебно-методические комплексы по анатомии человека для студентов всех факультетов (отв. Доц. Чайка Л.Д., доц. Давыдова Л.А., доц. Конопелько Г.Е., доц. Богданова М.И., доц. Трушель Н.А., ст. преп. Пасюк А.А., асс. Шестакович Е.Н.).

Под руководством проф. Пивченко П.Г. разработана и утверждена типовая и учебная программа по анатомии человека второй ступени высшего образования – магистратура, разработаны программы по анатомии человека для других учебных заведений Беларуси: БНТУ, БГУИР, БГУ, МГЭУ им. А.Д.Сахарова (авторы: Пивченко П.Г., Чайка Л.Д.). В условиях постоянного увеличения объема информации, необходимой будущему врачу, а также дефицита учебного времени, кафедра совершенствует процесс проведения практических занятий путем активизации самостоятельной работы студентов при подготовке к занятиям, а также использования быстрых и эффективных технологий проверки знаний в виде тестирования.

Сотрудники кафедры под руководством Петра Григорьевича принимали участие в разработке действующих в настоящее время образовательных стандартов по специальности «Лечебное дело», «Педиатрия» и «Медико-профилактическое дело», соответствующих типовых и рабочих программ. С целью обеспечения клинической направленности преподавания анатомии человека для чтения отдельных лекций по анатомии приглашаются преподаватели клинических кафедр (доцент кафедры травматологии и ортопедии УО «БГМУ» Беспальчук П.И. и др.).

В соответствии с законом Республики Беларусь № 55-з от 12.11.2001 г.: «О погребении и похоронном деле» благодаря активной деятельности П.Г. Пивченко налажено поступление на кафедру в достаточном количестве учебного анатомического материала. Для наглядности преподавания было приобретено большое количества пособий из искусственных материалов (более 1000).

В связи с разработкой в республике нормативно-правовой базы обращения с телами умерших («Закон о погребении и похоронном деле», «Закон о здравоохранении») по поручению Министерства здравоохранения подготовлены проекты «Положение о порядке и условиях совершения анатомического дара», а также и «Положение об анатомическом морге». (авторы: В.А.Манулик, С.П.Ярошевич).

Благодаря поддержке ректора БГМУ Беспальчука П.И. для кафедры нормальной анатомии приобретены два дорогостоящих склепа на кладбище



«Северное» для захоронения останков лиц, использованных в учебном процессе. Претерпела модернизацию научная и учебная база кафедры: приобретены новые микроскопы, компьютерная и другая оргтехника, лабораторное оборудование, осуществлен современный ремонт ряда учебных помещений и морга. Проф. Пивченко П.Г. посетил в Германии медицинский факультет Гейдельбергского университета, где обучался изготовлению анатомических препаратов методом пластинации. В результате наш анатомический музей пополнился уникальными препаратами, подаренными П.Г.Пивченко руководством факультета.

Кафедра нормальной анатомии под руководством проф. Пивченко П.Г. активно содействовала разработке программ по анатомии человека для других учебных заведений. В соответствии с межвузовскими соглашениями кафедра участвовала в разработке программного и методического обеспечения преподавания анатомии человека для студентов ряда вузов Беларуси: БНТУ (специальность «Приборостроение»), БГУИР (специальность «Конструирование и эксплуатация медицинской техники»), БГУ (факультет фундаментальной и альтернативной медицины), Международного университета им. А.Д. Сахарова (специальность «Биология»).

Под руководством Петра Григорьевича на новый уровень вышла работа студенческого научного кружка кафедры нормальной анатомии (отв. – доц. Ярошевич С.П.). Проводилось много мероприятий по воспитательной и идеологической работе (отв. – доц. Дорохович Г.П.). Благодаря его активному руководству кафедра нормальной анатомии неоднократно занимала призовые места среди всех теоретических кафедр БГМУ по всем видам работ (учебно-методической, научно-исследовательской, научно-исследовательской работе студентов и воспитательной).



*Коллектив кафедры нормальной анатомии БГМУ под руководством проф. П.Г.Пивченко. 2008 г.*

Профессор Пивченко П.Г. активно участвовал в общественной и научной жизни факультета, университета и Республики. В 1995-2001 гг. он был заместителем председателя экспертного совета ВАК при БГМУ, с 1995 - членом 2-х советов по защите диссертаций и в 1993-1995 гг. - научным руководителем СНО МГМИ (БГМУ), а в 1993-1996 гг. - экспертом Белинформпрогноза. На протяжении ряда лет (1974-1977) руководил белорусскими сводными строительными студенческими отрядами в Казахстане. Являлся членом ученого совета университета и педиатрического факультета, заместителем председателя методической комиссии медико-биологических дисциплин университета,

Являясь членом Координационного совета международной ассоциации морфологов СНГ, П.Г. Пивченко обеспечивает интеграционную работу и связи кафедры нормальной анатомии БГМУ с анатомическими кафедрами медицинских вузов Беларуси и СНГ. В 1991-1995 гг. проф. Пивченко П.Г. являлся заместителем Председателя правления Белорусского отделения ВНО АГЭ. В 2005 г. получило Государственную регистрацию и возобновило свою деятельность Белорусское научное общество морфологов (БелНОМ), которое является преемником Белорусского отделения Всесоюзного научного общества АГЭ, прекратившего свою деятельность в 1996 году. Председателем правления БелНОМ был избран проф. П.Г.Пивченко.

Петр Григорьевич Пивченко был награжден Грамотой Кабинета Министров РБ, 3-мя грамотами ЦК ЛКСМБ, Почетной Грамотой ОК КПБ, Почетной грамотой Верховного Совета Казахской ССР (за руководство белорусскими сводными строительными студенческими отрядами в Казахстане), Почетными грамотами Министерства высшего и среднего специального образования СССР и БССР, Министерства здравоохранения РБ и др.

П.Г. Пивченко являлся Почетным донором БССР, участником ликвидации последствий аварии на ЧАЭС.

Петр Григорьевич отличался трудолюбием, был добрым и отзывчивым человеком, готовым прийти на помощь в любую минуту. Память о Петре Григорьевиче навсегда останется в сердцах коллег, его учеников и студентов.



## **КОРТИКАЛЬНО-МЕДУЛЛЯРНЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ПРОЦЕССЕ РАЗВИТИЯ НАДПОЧЕЧНЫХ ЖЕЛЕЗ**

*Артишевский А.А., Гайдук В.С., Стельмах*  
*Белорусский государственный медицинский университет*  
*Беларусь, Минск*

*Проведено сравнительное изучение процессов развития мозгового вещества надпочечников и инволюции фетальной коры у зародышей человека и свиньи от момента их закладки и до рождения плода, а также в постнатальном периоде. Установлено, что, как и в железах зародышей свиньи, и в надпочечниках человека отмечается активация и разрушение адренокортикоцитов фетальной коры при их контакте с хромаффинными клетками, однако у человека развитие мозгового вещества надпочечников отстает от инволюции фетальной коры.*

**Ключевые слова:** надпочечники, фетальная кора, постоянная кора, зародыши человека и свиньи, адренокортикоциты.

## **CORTICAL-MEDULLARY INTERACTIONS DURING THE DEVELOPMENT OF THE ADRENAL GLANDS**

*Artishevsky A.A., Gaiduk V.S., Stelmakh I.A.*  
*Belarusian State Medical University*  
*Belarus, Minsk*

*A comparative study of the processes of development of the adrenal medulla and involution of the fetal cortex in human and pig embryos from the moment of their laying to the birth of the fetus, as well as in the postnatal period, was carried out. It has been established that, as in the glands of the fetal pigs, and in the human adrenal glands, activation and destruction of adrenocorticoocytes of the fetal cortex is noted when they come into contact with chromaffin cells, however, in humans, the development of the adrenal medulla lags behind the involution of the fetal cortex.*

**Keywords:** adrenal glands, fetal cortex, permanent cortex, human and pig embryos, adrenocorticoocytes.

История БГМУ свидетельствует о том, что на базе кафедр нормальной и патологической анатомии и гистологии начиная с тридцатых годов 20 столетия были проведены глубокие эмбриологические исследования надпочечных желез [1,2,3], в которых показано, что к рождению надпочечные железы плода человека гипертрофированы, участвуют в адаптивных реакциях, а после рождения за счёт фетальной коры подвергаются инволюции. Главной причиной этого считается выключение плаценты из системы плацента-кора надпочечников, синтезирующей эстрогены для системы мать-плод. Тем не менее, многие вопросы, связанные с механизмом инволюции, остаются

дискуссионными. Учитывая сказанное, нами проведено сравнительное изучение процессов развития мозгового вещества органа и инволюции фетальной коры у зародышей человека и свиньи от момента их закладки и до рождения плода, а также в постнатальном периоде. Изучены по 100 желез того и другого вида в период от начала закладки органа, до завершения процесса инволюции. Выбор объектов исследования обусловлен тем, что их железы отличаются как по интенсивности и срокам инволюции зародышевой коры, так и по срокам и интенсивности развития мозгового вещества, развивающегося на месте исчезающей коры. Вместе с тем железы зародышей свиньи имеют много общего с железами человека. Как и у человека, корковая паренхима (интерреналовый орган) закладывается в виде однородной эпителиальной структуры и лишь затем в ней выделяется мелкоклеточная периферическая зона, дающая начало постоянной коре органа. Паренхима, лежащая кнутри от этой зоны, как и у человека, образована более крупными клетками и является зародышевой или фетальной корой. По внешнему виду и отношению к красителям клетки фетальной коры человека и свиньи сходны, для них характерна выраженная оксифилия цитоплазмы. Сходны они по содержанию нуклеопротеидов, углеводов, белков, активности ряда ферментов. Правда, в надпочечниках свиньи содержится больше липидов и кетостероидов, слабее выражена мозаичность, менее развита агранулярная сеть. То есть эти клетки находятся на более низком уровне функциональной активности. Более высокая активность этой структуры, регистрируемая по развитию органелл клеток, активности ферментов, васкуляризации паренхимы у зародышей человека связана с влиянием стрессоров, приведших к прерыванию беременности и смерти зародыша. Инволюция фетальной коры у человека обусловлена участием в реакциях адаптации, связанных с переходом к внеутробному существованию организма, и завершается к трём месяцам постнатальной жизни. При патологии беременности и родов, заболеваниях младенцев этот процесс ускоряется за счёт голокринии и цитолиза адренокортикоцитов, что сопровождается резким снижением массы надпочечных желёз. У свиньи фетальная кора подвергается инволюции под воздействием интенсивно развивающегося мозгового вещества надпочечников. У человека зародышевая кора достигает наивысшего развития, когда наиболее велика Х, секреция ХГТ плацентой. Важная роль принадлежит при этом и эстрогенам, которые стимулируют выработку (ЛГ) гипофизом, а последний - активизирует клетки зародышевой коры. С рождением ребёнка прекращается и регуляторное действие ХГТ и эстрогенов матери.

Что касается инволюции этой структуры, то у свиньи процесс инволюции начинается у зародыша 4,5-6 см длиной. И это происходит не где-нибудь, а в клетках тяжёлой, соприкасающихся с тканью мозгового вещества. При этом отмечается потеря четкости контуров, затем нарушение целостности цитолеммы, вакуолизация цитоплазмы и снижение её оптической плотности. Вначале таким изменениям подвергаются отдельные клетки, затем процесс

становится более интенсивным и приводит к почти полной инволюции фетальной коры еще до рождения зародыша, то есть в надпочечниках свиньи инволюция начинается и протекает в утробном периоде, и вся зародышевая кора подвергается обратному развитию до рождения. В отличие от желез человека в надпочечниках зародышей свиньи имеет место сильное развитие мозгового вещества, и связанная с этим инволюция также отличается большей интенсивностью. Сопоставляя эти находки с процессом формирования мозгового вещества у разных плодов с разной степенью инволюции коры, мы обнаружили четкую взаимосвязь между этими процессами. Оказалось, что усиленное развитие мозгового вещества во всех случаях сопровождается более интенсивной инволюцией фетальной коры. Причём разрушается лишь та часть зародышевой коры, которая тесно соприкасается с хромаффинной тканью или сосудами, несущими продукты её обмена и синтеза. По-видимому, здесь играет роль высокая концентрация катехоламинов в окружающей клетки среде. В постнатальном периоде в надпочечниках свиньи мы, как и З.С. Кацнельсон [5] обнаружили малочисленные группы, или единичные клетки, деформировавшиеся под влиянием «медуллы» и вошедшие в состав сетчатой зоны постоянной коры.

У зародышей человека этот процесс совершается значительно позже (в основном в постнатальном периоде), ведет к полному исчезновению зародышевой коры, а его интенсивность носит явно выраженные индивидуальные особенности, зависящие, как показали наши исследования, от характера стрессовых воздействий на плод. Как и в железах зародышей свиньи, в надпочечниках человека отмечается активация и, порой разрушение адренокортикоцитов фетальной коры при их контакте с хромаффинными клетками, однако у человека развитие мозгового вещества надпочечников отстает от инволюции фетальной коры. Это обстоятельство свидетельствует о том, что местное воздействие на кортикоциты для включения в них реакции апоптоза не может играть решающей роли, а последняя принадлежит гормональной регуляции, возникающей при выключении из игры плаценты после рождения плода как в норме, так и при стрессе. Под влиянием катехоламинов клетки коры претерпевают перестройки, которые завершаются их распадом и голокринией. Это предположение основано не только на результатах сопоставления многочисленных фактов, полученных при изучении процессов органогенеза. Имеются литературные данные, свидетельствующие о том, что введение животным больших доз адреналина приводит к дегенерации и некрозам миоцитов (это происходит в результате разобщающего действия катехоламинов на митохондрии через звено ЦАМФ-кальций-жирные кислоты- митохондрии). **Главной причиной инволюции зародышевой коры у человека следует считать изменение гормональной регуляции после родов и выключения из системы - плаценты.** До этого, как известно, фетальная кора вырабатывала ДЭА-С, а плацента из него вырабатывала эстрогены и поддерживала ими беременность.

### **Список литературы**

1. Голуб, Д.М. Развитие надпочечных желез и их иннервации у человека и некоторых животных /Д.М.Голуб //Минск: АН БССР, 1936. - 136с.
2. Лобко, П.И. Центральные и периферические источники иннервации надпочечных желез /П.И.Лобко, М.И.Богданова//Минск: МГМИ, 1979. - 166с.
3. Артишевский, А.А. Надпочечные железы строение, функция, развитие /А.А.Артишевский//Минск: Беларусь, 1977. - 128с.
4. Кравцов, М.П. Надпочечники в перинатальном периоде развития /М.П.Кравцов //Минск: Вышэйшая школа, 1978. - 166с.
5. Кацнельсон, З.С. Гистология и биохимия хромоаффинной ткани надпочечников /З.С.Кацнельсон, Е.М.Стабровский //Ленинград: Медицина, 1975. - 224с.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗРАСТНЫХ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ КОРЫ МОЗЖЕЧКА ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ БИОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗРАСТА ТРУПА**

**Баландин А.А., Баландина И.А.**

*Пермский государственный медицинский  
университет им. академика Е. А. Вагнера,  
Россия, Пермь*

**Железнов Л.М.**

*Кировский государственный медицинский университет,  
Россия, Киров*

*По данным литературы проблема судебно-медицинской идентификации личности является объектом особого внимания. При этом визуальное опознание погибшего зачастую невозможно. Цель исследования – разработать способ определения биологического возраста трупа с использованием фрагмента неповрежденного мозжечка. Материал и методы. Изучали ткани коры мозжечка 215 трупов в возрасте 18-90 лет, не имеющих повреждений и патологических изменений мозжечка. Определяли соотношение толщины молекулярного слоя к толщине зернистого и суммировали с процентным соотношением иммунонегативных к белку S-100 грушевидных нейронов, установленных с помощью иммуногистохимического исследования. Результаты. При результате, равном 2,2 и менее, делали вывод о биологическом возрасте трупа 70 лет и старше; при результате, превышающем 2,2, делали вывод о биологическом возрасте трупа 60 лет и моложе. Проведенный статистический анализ установил, что морфометрию молекулярного и зернистого слоев коры мозжечка и иммуногистохимический маркер белок S-100 можно использовать для определения биологического возраста трупа человека.*

**Ключевые слова:** *кора мозжечка; возраст; S100.*

## **USE OF AGE-RELATED MORPHOLOGICAL FEATURES OF THE CEREBELLAR CORTEX IN DETERMINING THE BIOLOGICAL AGE OF A CADAVER**

**Balandin A.A., Balandina I.A.**

*Perm State Medical University named after Academician E. A. Wagner,  
Russia, Perm*

**Zheleznov L.M.**

Kirov State Medical University,  
Russia, Kirov

**Resume.** According to the literature, the problem of forensic identification has always been a subject of special attention. In this case visual identification of the deceased is often impossible. **The aim** of the study was to develop a method for determining the biological age of a corpse using a fragment of the intact cerebellum. **Material and methods.** We studied cerebellar cortex tissues of 215 cadavers aged 18-90 years without cerebellar lesions or pathological changes. The ratio of molecular layer thickness to granular layer thickness was determined and summed up with the percentage of immunonegative to protein S-100 pear-shaped neurons established by immunohistochemical study. **Results.** If the result was 2.2 or less, the biological age of the corpse was 70 years or older; if the result was greater than 2.2, the biological age of the corpse was 60 years or younger. **Conclusion.** Statistical analysis has established that morphometry of the molecular and granular layers of the cerebellar cortex and the immunohistochemical marker protein S-100 can be used to determine the biological age of the human cadaver.

**Key words:** cerebellar cortex; age; S100.

**Введение.** По данным литературы проблема судебно-медицинской идентификации личности всегда была объектом особого внимания. Значительную актуальность она приобретает в случаях массовых жертв при техногенных чрезвычайных ситуациях, сопровождающихся фрагментацией тел. Вследствие глубоких термических поражений кожи особые приметы (рубцы, татуировки) утрачивают свое диагностическое значение. При этом визуальное опознание погибшего зачастую невозможно [1].

**Цель исследования** – разработать способ определения биологического возраста трупа с использованием фрагмента неповрежденного мозжечка.

**Материалы и методы исследования.** Изучали ткани коры мозжечка, полученные при судебно-медицинском исследовании 215 трупов (105 лиц мужского пола и 110 лиц женского пола) в возрасте от 18 до 90 лет, не имеющих повреждений и патологических изменений мозжечка. Ткани исследовали в нижней полулунной дольке на вершине извилины в обоих полушариях. Кусочки фиксировали в 10% растворе забуференного по Лилли формалина в течение 24 часов. Гистологические срезы окрашивали гематоксилином и эозином, методом Ниссля (по Снесареву). Измеряли толщину молекулярного и зернистого слоев при расположении этих слоев по диаметру объектива (объектив ×10). В каждом препарате проводили 5-10



измерений, после чего вычисляли средние величины и стандартные отклонения для каждого случая, а также средние величины в группе. Иммуногистохимические исследования выполняли по стандартным протоколам. Использовали концентрированные первичные моноклональные антитела к S-100 протеину. Перед использованием концентрированные антитела разводили растворителем антител в титре 1:100. При проведении иммуногистохимических исследований использовали позитивные контроли, рекомендованные фирмой-производителем. Срезы заключали в канадский бальзам и исследовали в проходящем свете микроскопа при увеличении  $\times 400$ . При просмотре препаратов на светооптическом уровне антиген-позитивные грушевидные нейроны идентифицировали по появлению коричневого окрашивания.

Для определения биологического возраста трупа измеряли толщину молекулярного и зернистого слоев в коре нижней полулунной долики неповрежденного мозжечка, определяли соотношение толщины молекулярного слоя к толщине зернистого и суммировали с процентным соотношением иммунонегативных к белку S-100 грушевидных нейронов, установленных с помощью иммуногистохимического исследования. При результате, равном 2,2 и менее, делали вывод о биологическом возрасте трупа 70 лет и старше; при результате, превышающем 2,2, делали вывод о биологическом возрасте трупа 60 лет и моложе [2].

**Результаты исследования и обсуждение.** Установленные в ходе исследования параметры толщины слоев коры в нижней полулунной доле мозжечка в разные возрастные периоды представлены в таблице.

Таблица

*Толщина молекулярного и зернистого слоев коры в нижней полулунной доле мозжечка в разные возрастные периоды*

| Полушарие                       | Возраст      | $M \pm m$          | Max   | Min   | $\sigma$ | Cv   | Me    |
|---------------------------------|--------------|--------------------|-------|-------|----------|------|-------|
| Толщина молекулярного слоя, мкм |              |                    |       |       |          |      |       |
| Левое                           | До 60 лет    | 415,84 $\pm$ 15,75 | 494,0 | 335,0 | 50,53    | 6,19 | 407,0 |
|                                 | Более 70 лет | 298,04 $\pm$ 13,01 | 344,0 | 239,0 | 33,28    | 3,75 | 304,0 |
| Правое                          | До 60 лет    | 417,79 $\pm$ 15,27 | 495,0 | 336,0 | 28,34    | 3,18 | 411,0 |
|                                 | Более 70 лет | 301,74 $\pm$ 12,86 | 348,0 | 239,0 | 28,54    | 3,49 | 309,0 |
| Толщина зернистого слоя, мкм    |              |                    |       |       |          |      |       |

|        |              |             |       |       |       |      |       |
|--------|--------------|-------------|-------|-------|-------|------|-------|
| Левое  | До 60 лет    | 256,94±9,17 | 304,0 | 200,0 | 28,35 | 3,20 | 262,0 |
|        | Более 70 лет | 238,61±6,86 | 283,0 | 195,0 | 28,77 | 3,48 | 241,0 |
| Правое | До 60 лет    | 258,24±9,69 | 308,0 | 202,0 | 28,94 | 3,18 | 264,0 |
|        | Более 70 лет | 240,74±7,92 | 285,0 | 196,0 | 28,34 | 3,49 | 243,0 |

Результаты иммуногистохимического исследования, проведенного у лиц в возрасте до 60 лет, показали наличие экспрессии белка S-100 в правом полушарии только в 16,90±0,91% грушевидных нейронов от их общего количества у мужчин и в 16,70±0,91% у женщин. В левом полушарии у этих мужчин и женщин число грушевидных нейронов, иммунопозитивных к белку S-100, составляет 16,90±0,78% и 16,50±0,83% соответственно. К 70 годам и старше наблюдается статистически достоверное увеличение числа грушевидных нейронов, иммунопозитивных к белку S-100, в правом полушарии до 24,60±1,06% у мужчин и до 22,90±0,88% у женщин. В левом полушарии этот показатель статистически достоверно увеличивается до 23,20±1,06% у мужчин и до 22,90±0,98% у женщин. Увеличение позитивных к S-100 тел грушевидных нейронов можно объяснить компенсаторными механизмами, поддерживающими гомеостаз нервной ткани, так как это является прямой функцией белка S-100 [3].

**Заключение.** Проведенный статистический анализ установил, что морфометрию молекулярного и зернистого слоев коры мозжечка в совокупности с применением иммуногистохимического маркера белка S-100 можно использовать для определения биологического возраста трупа человека. Изобретение относится к судебной медицине, а именно к судебно-медицинской экспертизе, криминалистике и предназначено для определения биологического возраста трупа при фрагментации тела (патент РФ 2722275 С1, от 28.05.2020).

### Список литературы

1. Баринов, Е.Х. Идентификация личности при чрезвычайных ситуациях с массовыми человеческими жертвами / Е.Х. Баринов [и др.] // под ред. Ю.И. Пиголкина. – М.: «Медицинский информационно-аналитический центр», 2008. – 235 с.
2. Баландин, А.А. Способ определения биологического возраста трупа: пат. 2722275 С1 / А.А. Баландин. – Оpubл. 28.05.2020. Заявка № 2019109515 от 01.04.2019.
3. Donato, R. Functions of S100 proteins / R. Donato [et al.] // Curr Mol Med. – 2013. – № 13(1). – С. 24-57.

## **ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ИННЕРВАЦИИ ПАХОВОЙ ОБЛАСТИ**

**Белик О.В., Пейкова М.Н.**

*Медицинский и Фармацевтический университет  
имени Николае Тестемицану,  
Молдова, Кишинев*

*Повышенный интерес к изучению вариантной анатомии иннервации паховой области обусловлен постоянным ростом ее патологии, требующей хирургического вмешательства.*

*Материалы и методы исследования: Используя макроскопический метод препарирования, изучили вариантную анатомию источников иннервации паховой области на 10 трупах человека.*

*Результаты: Источники иннервации паховой области могут находиться на задней и передней поверхностях образований пахового канала в равном процентном соотношении. Больше выявляется при нахождении бедренно-полового и подвздошно-пахового нервов на передней поверхности образований пахового канала.*

*Выводы: Иннервация паховой области очень вариабельна, что нужно учитывать при оперативных вмешательствах.*

**Ключевые слова:** *паховая область; бедренно-половой нерв; подвздошно-паховый нерв.*

## **INDIVIDUAL VARIABILITY OF THE INNERVATION OF THE INGUINAL REGION**

**Belic O.V., Peicova M.N.**

*Medical and Pharmaceutical University named after Nicolae Testemitanu,  
Moldova, Chisinau*

*Background: The increased interest in the study of the variant anatomy of the inguinal region innervation is due to the constant growth of its pathology, requiring surgical intervention.*

*Material and methods of research: Using the macroscopic method of preparation, we studied the variant anatomy of the sources of the inguinal region innervation on 10 corpses.*

*Results: The sources of innervation of the inguinal region can be located on the posterior and anterior surfaces of the inguinal canal formations in an equal percentage. The case of finding the ilio hypogastric and ilioinguinal nerves on the anterior surface of the inguinal canal formations is richer in branching variants.*

*Conclusions: The inguinal region innervation is very variable, which must be taken into account during surgical interventions.*

**Key words:** *inguinal region; genitofemoral nerve; ilioinguinal nerve.*

**Актуальность.** Хирургическое лечение больных с грыжами передней брюшной стенки остается одной из наиболее актуальных проблем в абдоминальной хирургии. Частота паховых грыж колеблется в пределах от 65 до 80% от общего числа грыж [2]. Операции по поводу паховых грыж занимают по частоте первое место среди плановых оперативных вмешательств, поэтому вопрос вариантной анатомии иннервации паховой области остается по-прежнему актуальным. В Европе ежегодно выполняется более миллиона герниопластик, в США – около 700000, в России – более полумиллиона [1].

В литературе по специальности говорится об индивидуальной изменчивости иннервации паховой области. Al-Dabbagh A. K. (2002), при изучении 110 случаев оперативного вмешательства по иссечению паховой грыжи, описал топографию подвздошно-подчревного и подвздошно-пахового нервов, иннервирующих паховую область. Ход обоих нервов соответствовал классическому только в 46 случаях из 110 (41,8%). В остальных 64 случаях (58,2%), по данным автора, ход одного или обоих нервов оказался переменным.

**Цель** исследования состояла в установлении сложности и индивидуальной изменчивости иннервации паховой области.

**Материалы и методы исследования.** Анатомия индивидуальных особенностей иннервации паховой области была изучена на 10 трупах макроскопическим методом.

**Результаты и выводы.** Используя макроскопический метод препарирования, были изучены морфологические особенности строения и индивидуальные варианты топографии подвздошно-пахового и бедренно-полового нервов, иннервирующих паховую область.

В паховом канале половая ветвь бедренно-полового нерва и подвздошно-паховый нерв находились в 50% случаев на задней поверхности семенного канатика (3 препарата) или круглой связки матки (2 препарата). Половая ветвь, изгибаясь, ветвилась и заканчивалась в паховом канале. Из

наружного кольца выходил только подвздошно-паховый нерв одним стволом и направлялся к мошонке или большим половым губам.

На наших препаратах мы наблюдали подвздошно-паховый и бедренно-половой нервы на передней поверхности круглой связки матки на пяти женских трупах (50%). Ход стволов и их ветвление было самым разным.

В одном случае, половая ветвь бедренно-полового нерва отдавала длинную ветвь к передней поверхности круглой связки матки и с правой и с левой стороны. Подвздошно-паховый нерв шел с правой стороны одним стволом и параллельно половой ветви бедренно-полового нерва по передней поверхности образований пахового канала, а с левой стороны отдавал две ветви к передней поверхности круглой связки матки. С правой стороны оба нерва выходили через наружное кольцо пахового канала самостоятельно. Каждый нерв разветвлялся на два-три нерва, которые заканчивались в жировой клетчатке больших половых губ. С левой стороны до выхода из пахового канала нервы соединялись и одним стволом с многочисленными разветвлениями заходили в большие половые губы.

В другом случае оба нерва находились на передней поверхности образований пахового канала. Половая ветвь бедренно-полового нерва справа имела извитую траекторию, а с левой стороны – прямую. С обеих сторон нерв не имел ответвлений. Подвздошно-паховый нерв с обеих сторон отдавал ответвления до поверхностного кольца пахового канала. В паховом канале, как правые, так и левые нервы соединялись в один ствол, который выходил через поверхностное паховое кольцо и разветвлялся в толще больших половых губ.

На другом препарате подвздошно-паховый и бедренно-половой нервы не имели соединительных ветвей, шли параллельно и выходили через наружное кольцо пахового канала самостоятельно. Каждый нерв разветвлялся на две ветви, которые заканчивались в жировой клетчатке больших половых губ.

Еще один вариант иннервации паховой области – когда нервы по ходу обменивались ветвями и отдавали ветви к образованиям пахового канала. В дистальной части пахового канала подвздошно-паховый нерв поворачивал медиально и заходил в толщу мышц живота. Половая ветвь бедренно-полового нерва до выхода через поверхностное кольцо разветвлялась на две ветви, которые выходили из канала и спускались к большим половым губам.

На другом женском трупе справа с бедренно-половым нервом соединялось до 4 нервов от межуловых ветвей поясничного отдела симпатического ствола. Достигая пахового канала, бедренно-половой нерв соединялся с подвздошно-паховым нервом с образованием сплетения. Оба нерва в паховом канале имели извилистую траекторию, обменивались общающимися нервными ветвями и находились в паховом канале на

передней поверхности круглой связки матки. Из пахового канала нервы выходили одним стволом, который затем разветвлялся на две ветви, расположенные спереди от круглой связки, и заканчивались в больших половых губах.

С левой стороны к бедренно-половому нерву до входа в паховый канал присоединялись ветви от общего подвздошного периваскулярного сплетения. В паховом канале бедренно-половой нерв был расположен спереди от круглой связки, отдавая ей ответвления, шел параллельно с подвздошно-паховым нервом. Из поверхностного кольца пахового канала каждый нерв выходил самостоятельно и направлялся на иннервацию больших половых губ.

**Выводы.** Иннервация паховой области очень вариабельна, что нужно учитывать при оперативных вмешательствах.

### **Список литературы**

1. Белоусов, А.М. Выбор метода фиксации сетчатых имплантов при лапароскопической герниопластике в хирургии паховых грыж: дис. канд. мед. наук: 14.01.17 / А.М. Белоусов; Москва, 2015. – 117 с.
2. Плотник, А. В. Выбор способа пластики при паховых грыжах / А.В. Плотник, В.С. Апостолов // Материалы XI съезда хирургов Российской Федерации. – Волгоград, 2011. – с. 277-278.
3. Al-Dabbagh A.K. Anatomical variations of the inguinal nerves and risks of injury in 110 hernia repairs / A.K. Al-Dabbagh // Surg Radiol Anat, 2002. – №24(2). – P. 102-7.

## **ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ НА СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКЕ ПОЛОСТИ РТА**

**Бобкова И.Л., Зиновенко О.Г.**

*Белорусская медицинская академия последипломного образования,  
Беларусь, Минск*

*В статье описываются изменения на слизистой оболочке полости рта, являющиеся следствием заболеваний сердечно-сосудистой системы, в частности, артериальной гипертензии. Изучена частота встречаемости артериальной гипертензии у пациентов амбулаторного стоматологического приема, выявлены и описаны характерные изменения слизистой. Даны практические рекомендации врачам-стоматологам по раннему выявлению артериальной гипертензии.*

**Ключевые слова:** *артериальная гипертензия; изменения на слизистой оболочке полости рта; ксеростомия.*

## **FEATURES OF THE MANIFESTATION OF ARTERIAL HYPERTENSION ON THE ORAL MUCOSA**

**Bobkova I.L., Zinovenko O.G.**

*Belarusian Medical Academy of Postgraduate Education,  
Belarus, Minsk*

*The article describes changes in the oral mucosa, which are the result of diseases of the cardiovascular system, in particular arterial hypertension. The frequency of occurrence of arterial hypertension in outpatient dental visits was studied, characteristic changes in the mucosa were identified and described. Practical recommendations are given to dentists on the early detection of arterial hypertension.*

**Key words:** *arterial hypertension; changes in the oral mucosa; xerostomia.*

**Актуальность.** Заболевания сердечно-сосудистой системы зачастую сопровождаются различными изменениями со стороны органов и тканей полости рта [1, 2]. Одной из самых распространенных нозологических форм данной патологии является артериальная гипертензия. Среди важнейших факторов патогенеза артериальной гипертензии называют нарушение микроциркуляции [3].

Изменения в микроциркуляторном русле прогрессируют с развитием болезни и коррелируют как с тяжестью артериальной гипертензии, так и со степенью нарушения кровообращения в слизистой оболочке полости рта и периодонте [3].

Слизистая оболочка полости рта может быть бледной либо цианотичной, в ряде случаев наблюдается усиленный сосудистый рисунок. Особенно отчетливо расширенные кровеносные сосуды определяются в подъязычной области. Повышается ломкость и проницаемость сосудистых стенок.

При наличии кариозных зубов, острых краев пломб и протезов, привычном покусывании щек, других травмирующих воздействиях на слизистую оболочку могут появляться болезненные эрозии, увеличивающиеся в размерах, длительно не заживающие, плохо поддающиеся лечению.

Отечность и цианоз слизистой оболочки рта, цианотичность губ обычно наблюдают при декомпенсированных формах сердечно-сосудистой недостаточности, развившейся на фоне артериальной гипертензии, ревматического порока сердца или других заболеваний. На боковых поверхностях языка, щеках появляются отпечатки зубов. Отечность языка может быть выражена в значительной степени, он увеличивается в размерах; речь становится затрудненной. Такое состояние часто сочетается с цианотичностью красной каймы губ. Отечность и изъязвление слизистой оболочки рта чаще появляются в участках, прилежащих к зубным протезам (маргинальный край десны, прилежащий к металлическим коронкам; слизистая оболочка под промежуточной частью мостовидного протеза; под протезным ложем съемных пластиночных протезов и др.).

Пузырно-сосудистый синдром в полости рта, описанный А.Л. Машкиллейсоном и соавт. (1972), характеризуется появлением плотных субэпителиальных пузырей разной величины с прозрачным или геморрагическим содержимым. Пузырно-сосудистый синдром чаще возникает у женщин в возрасте 40-75 лет. Пузыри возникают внезапно, часто во время приема пищи. Излюбленная локализация - на слизистой оболочке мягкого неба, боковых поверхностях языка, щеках. При вскрытии пузырей образуются эрозии, покрытые беловатым налетом и располагающиеся на гиперемизированном фоне слизистой оболочки. Симптом Никольского, как правило, отрицателен. В мазках-отпечатках с поверхности эрозий определяются элементы периферической крови, акантолитические клетки отсутствуют. Эпителизация эрозий наступает спонтанно через 3-7 дней.

Изменения со стороны полости рта могут быть обусловлены постоянным приемом гипотензивных препаратов, которые вызывают временное снижение скорости секреции слюнных желез. Установлено, что ксеростомия (сухость полости рта), обусловленная приемом лекарственных препаратов, наблюдается у людей пожилого и старшего возраста в 33-51% случаев.

Ксеростомия значительно увеличивает риск развития множественного кариеса, некариозных поражений (эрозий), заболеваний периодонта и слизистой оболочки полости рта. В литературе имеются данные о том, что



частота встречаемости кариеса корня у пациентов, принимающих гипотензивные препараты, на 60% выше по сравнению с группой контроля.

**Цель:** изучить частоту встречаемости последствий заболеваний артериальной гипертензии у пациентов на амбулаторном стоматологическом приеме и провести анализ состояния слизистой оболочки полости рта у этой группы пациентов.

**Материалы и методы.** Нами обследовано 60 пациентов амбулаторного приема (16 мужчин и 44 женщины), обратившихся за стоматологической помощью в УЗ «4-я городская клиническая стоматологическая поликлиника» г. Минска. Возраст пациентов варьировал от 30 до 54 лет. Оценка состояния слизистой оболочки полости рта проведена в соответствии с рекомендациями ВОЗ.

### **Результаты и их обсуждение.**

Опрос пациентов показал, что 27 человек (45%) страдали артериальной гипертензией и постоянно принимали гипотензивные препараты. Считали себя практически здоровыми, однако не имели представления о своем артериальном давлении 33 человека (55%).

Анализ состояния слизистой оболочки губ, языка, щек, дна полости рта полости рта показал, что у всех пациентов с установленным диагнозом были выявлены изменение цвета слизистой, проявлявшиеся в виде застойной гиперемии с цианотичным оттенком, усиления сосудистого рисунка. Имел место хронический простой маргинальный гингивит, слизистая оболочка десневого края была гиперемирована, отечна, имела цианотичный оттенок, кровоточила при чистке зубов. Наблюдались отпечатки зубов на слизистой оболочке щек и языка, которые также свидетельствовали о наличии отека. При опросе установлено, что 18 (66%) пациентов периодически отмечали появление на слизистой оболочке полости рта, чаще всего мягкого неба, боковых поверхностей языка и щек по линии смыкания зубов, пузырей с геморрагическим содержимым. Все пациенты, принимавшие гипотензивные препараты, предъявляли жалобы на различную степень сухости в полости рта, иногда чувство жжения.

У практически здоровых пациентов хронический простой маргинальный гингивит имел место в 15 случаях (45%). В 14 случаях (42%) ему сопутствовали отек слизистой оболочки языка и щек, усиление сосудистого рисунка.

Практически здоровым пациентам, у которых были выявлены изменения со стороны слизистой оболочки полости рта, рекомендовали мониторинг артериального давления, обследование у кардиолога и повторную консультацию стоматолога.

В ходе повторной консультации установлено, что после кардиологического обследования у 13 человек выявлены начальные стадии артериальной гипертензии.

Всем пациентам проведена тщательная санация полости рта, заключающаяся в устранении всех возможных травмирующих факторов: удаление зубных отложений, пломбирование дефектов, замена старых реставраций, сошлифовывание острых краев зубов, рациональное протезирование. По показаниям использовали антисептические и кератопластические препараты. Осуществляли дифференцированный подбор средств и методов индивидуальной гигиены полости рта.

Таким образом, знание клинических симптомов артериальной гипертензии в полости рта позволяет врачу-стоматологу выявить заболевание на самых ранних стадиях и своевременно направить пациента к специалисту для назначения адекватного лечения.

### **Список литературы**

1. Болезни слизистой оболочки полости рта и губ. Клиника, диагностика и лечение. Атлас и руководство; под редакцией И.К. Луцкой; пер. с нем. – М.: Мед. лит, 2011. – 448 с.
2. Луцкая, И.К. Заболевания слизистой оболочки полости рта (второе издание) / И.К. Луцкая. – М.: Мед. лит, 2014. – 224 с.
3. Луцкая, И.К. Болезни пародонта / И.К. Луцкая. – М.: Мед. лит, 2010. – 256 с.

## **ИЗМЕНЕНИЯ ВО ВРЕМЕНИ ПРЕВАЛЕНТНОСТИ МОРФОТИПОВ НОВОРОЖДЕННЫХ Г. БАРАНОВИЧИ**

**Боом Ю.В.**

*Институт истории Национальной академии наук Беларуси,  
Беларусь, Минск*

*В статье представлены результаты исследования по выявлению изменений во времени частот встречаемости морфотипов новорожденных г. Барановичи с 1983 по 2021 годы. Выявлена наибольшая экосенситивность у младенцев мужского пола к произошедшим изменениям внешнесредовых условий за последние 40 лет.*

**Ключевые слова:** *новорожденность; морфотип; г. Барановичи.*

## **TIME CHANGES IN THE PREVALENCE OF MORPHOTYPES OF NEWBORNS IN THE CITY OF BARANOVICHI**

**Boom Y.V.**

*Institute of History of the National Academy of Sciences of Belarus,  
Belarus, Minsk*

*The article presents the results of a study to identify changes over time in the frequencies of occurrence of morphotypes of newborns in Baranovich from 1983 to 2021. The greatest ecosensitivity in male infants to the changes in environmental conditions over the past 40 years was revealed.*

**Key words:** *newborn; morphotype; Baranovich.*

В настоящее время отмечается рост исследований, изучающих конституциональные особенности тела человека в различные возрастные периоды. Наибольший интерес и актуальность приобретает антропометрический подход при изучении морфотипов у лиц детского возраста, так как в этот период происходят активные индивидуальные генетически детерминированные процессы роста и развития организма. Данные, характеризующие индивидуальные, конституциональные особенности, позволяют более точно интерпретировать результаты морфологических исследований и выявить группу риска по развитию различных заболеваний. В связи с этим целью нашего исследования явилось выявление изменений во времени частот встречаемости морфотипов новорожденных г. Барановичи в период с 1983 по 2021 годы.

**Материалы и методы исследования.** Всего исследовано 959 историй развития новорожденных (481 мальчик и 478 девочек) г. Барановичи за 1983, 1993–1994, 2003–2004, 2013 и 2020–2021 гг. Автором выкопированы данные по основным антропометрическим параметрам – длины тела (ДТ) и массы тела

(МТ). Исследования проводились на базе архива УЗ «Барановичского родильного дома» и «Барановичской детской городской поликлиники». По всем новорожденным, в зависимости от года рождения, были составлены центильные таблицы отдельно для мальчиков и девочек. В соответствии с классификацией Ю.А. Князева (1993), дети были распределены по морфотипам: микролептосомия (МкЛС) – ДТ и МТ менее 25 центилей; микросомия (МкС) – ДТ менее 25 центилей, МТ в пределах нормы (25–75 центилей); микропахисомия (МкПС) – ДТ менее 25 центилей, МТ более 75 центилей; лептосомия (ЛС) – ДТ в пределах нормы, МТ менее 25 центилей; нормосомия (НС) – ДТ и МТ в пределах нормы; пахисомия (ПС) – ДТ в пределах нормы, МТ более 75 центилей; макролептосомия (МЛС) – ДТ более 75 центилей, МТ менее 25 центилей; макросомия (МС) – ДТ более 75 центилей, МТ в пределах нормы; гиперсомия (ГС) – ДТ и МТ более 75 центилей [1].

**Результаты и их обсуждение.** На протяжении 1983–2021 годов наиболее часто встречались новорожденные «нормосомы» (45–60%). Остальные морфотипы составили: «микролептосомы» (10–16%), «макросомы» (4–22%) и «гиперсомы» (4–16%). С меньшей частотой встречались новорожденные с микросомическим (2–9%), лептосомическим (1–9%) и пахисомическим (1–11%) типами. Нужно отметить, что микропахисомический и макролептосомический варианты телосложения за рассматриваемый период у новорожденных отсутствовали (Таблица).

*Таблица*

*Изменения во времени частот встречаемости морфотипов новорожденных г. Барановичи, %*

| Год рождения ребенка | Пол | Морфотипы |     |      |     |      |      |     |      |      |
|----------------------|-----|-----------|-----|------|-----|------|------|-----|------|------|
|                      |     | МкЛС      | МкС | МкПС | ЛС  | НС   | ПС   | МЛС | МС   | ГС   |
| 1983                 | мал | 13        | 5   | 0    | 2   | 60   | 3    | 0   | 4    | 13   |
|                      | дев | 13,7      | 8,8 | 0    | 1   | 57,8 | 2    | 0   | 3,9  | 12,7 |
| 1993–1994            | мал | 16        | 6   | 0    | 1   | 45   | 1    | 0   | 22   | 12   |
|                      | дев | 10,2      | 2   | 0    | 3,1 | 60,2 | 4,1  | 0   | 12,2 | 8,2  |
| 2003–2004            | мал | 13        | 3   | 0    | 5   | 57   | 1    | 0   | 5    | 16   |
|                      | дев | 15,3      | 3,1 | 0    | 3,1 | 58,2 | 4,1  | 0   | 10,2 | 6,1  |
| 2013                 | мал | 11,7      | 7,8 | 0    | 4,1 | 48,5 | 8,7  | 0   | 5,8  | 13,6 |
|                      | дев | 14        | 5   | 0    | 5   | 54   | 7    | 0   | 9    | 16   |
| 2020–2021            | мал | 12,3      | 7,4 | 0    | 3,7 | 51,9 | 8,6  | 0   | 4,9  | 11,1 |
|                      | дев | 11,3      | 3,8 | 0    | 8,8 | 52,5 | 11,3 | 0   | 8,8  | 3,8  |

Самая высокая доля нормосомии встречалась у детей 1983 года рождения (57,8–60%). Затем наблюдалось постепенное снижение данного морфотипа и к 2021 году новорожденные дети с нормосомией составили 51,9–52,5% (Рисунок).

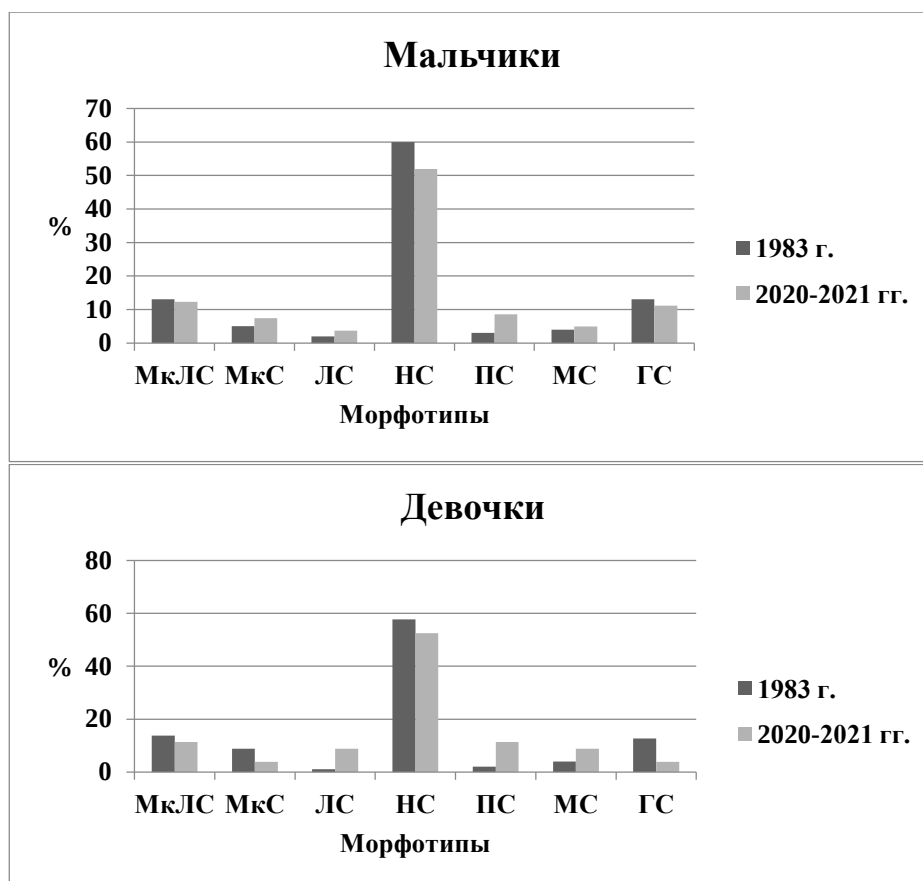


Рис. Сравнение частот встречаемости морфотипов новорожденных г. Барановичи в 1983 и 2020–2021 годы

Отмечены определенные особенности в соответствии с полом ребенка: нормосомный тип развития в 1983 году у новорожденных мальчиков составил 60,0%, у девочек – 57,8%; в 1993–1994 годах – 45,0% и 60,2% соответственно; в 2003–2004 годах – 57% и 58,2% соответственно; в 2013 году – 48,5% и 54,0% соответственно; в 2020–2021 годах – 51,9% и 52,5% соответственно.

**Выводы.** При оценке вариантов телосложения новорожденных г. Барановичи в зависимости от пола в разные десятилетия отмечены следующие особенности: девочки в основном имели нормосомический тип телосложения и на протяжении рассматриваемого периода этот морфотип оставался относительно стабильным, его доля составила 52,5–58,2%; частота встречаемости мальчиков с нормосомией колебалась больше – в диапазоне от 45,0 до 60,0%. Такая динамика свидетельствует о большей экосенситивности младенцев мужского пола к изменениям внешнесредовых условий, произошедшим за последние 40 лет.

### Список литературы

1. Елизарова, Т.В. Медико-социальные факторы, определяющие физическое развитие детей грудного и раннего возраста / Т.В. Елизаровна, Н.И. Зрячкин // Российский педиатрический журнал. – 2012. – № 2. – С. 26-29.

## **КЛИНИКО-МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ШПИЦОИДНЫХ НОВООБРАЗОВАНИЙ**

***Брагина З.Н., Дмитриева М.В., Конопелько Г.Е. Крыжова Е.В.***

*Белорусский государственный медицинский университет  
Беларусь, Минск*

*Изучены морфологические особенности шпицOIDных новообразований с учетом гендерно-возрастной характеристики, локализации и злокачественного потенциала.*

***Ключевые слова:*** кожные меланоцитарные образования Шпица; морфология.

## **CLINICAL AND MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SPITSOID NEOPLASMS**

***Bragina Z.N., Dmitrieva M.V., Konopelko G.E., Kryzhova E.V.***

*Belorussian State Medical University,  
Belarus, Minsk*

*The morphological features of spitzoid neoplasms were studied taking into account gender and age characteristics, localization and malignant potential.*

***Key words:*** Spitz skin melanocytic lesions; morphology.

ШпицOIDные новообразования включают гетерогенную группу меланоцитарных новообразований кожи с различной степенью злокачественности, которые встречаются преимущественно у детей, подростков и молодых взрослых. К ним относятся Шпиц невус – доброкачественное быстро растущее образование, которое относится к веретеночлеточным и эпителиоидно клеточным невусам, шпицOIDные меланомы – опухоли с атипической морфологической картиной и агрессивным течением заболевания, сопровождается рецидивами и бурным лимфогенным и гематогенным метастазированием. Существуют также большое количество форм с неопределенным потенциалом злокачественности, которые занимают промежуточное место между доброкачественными и злокачественными новообразованиями, объединенные в группу атипичных опухолей Шпиц. Впервые Шпиц невус и шпицOIDные меланомы были описаны в 1948 году американским патоморфологом Софи Шпиц, которая выделила их из группы меланоцитарных заболеваний [1]. В России одним из первых стал изучать данную патологию А.К. Апатенко. Заболеваемость невусом оценивается в диапазоне от 1,4 до 1,66 на 100 тысяч человек. Чаще наблюдается в детском возрасте. Причины образования до конца не изучены. В 10% случаев оно врожденное. Появляется невус из

эмбрионального зачатка, клеток нервного гребня. У детей и подростков чаще локализуется на лице. Половых предпочтений нет. Средний возраст, по данным авторов на большой выборке пациентов, составляет 30,2 лет. Однако за пределами четвертого и пятого десятилетий невус Шпиц встречается в единичных случаях.

Шпиц невус, как правило, представляет собой небольшой одиночный куполообразный безволосый узел размером от 2мм до 2см. Опухоль чаще единичная. Однако встречаются множественные формы. Выделяют четыре типа множественной формы. Первый тип – очаги разбросаны на разных участках кожного покрова (диссеминированный). При втором типе невусы Шпиц сгруппированы на неизменной коже, при третьем – на гипопигментированном, при четвертом – на гиперпигментированном участке кожи. Цвет обычно розово-красный или желто-коричневый, реже красно-коричневый или темно-коричневый. Гистологически невусные клетки преимущественно веретенообразные, располагаются главным образом в виде гнездных скоплений. Меланин может отсутствовать. Иногда обнаруживаются митозы и воспалительные инфильтраты. В базальном слое встречаются слипающиеся эозинофильные частицы – тельца Камино. В десмопластическом невусе Шпиц отмечается десмопластическая реакция стромы, которая может имитировать инвазивный рост в дерму и вызывать трудности в дифференциальной диагностике с меланомой.

В настоящее время не существует однозначных морфологических критериев, позволяющих дифференцировать Шпиц невус от шпицоидной меланомы [2]. Гистологическая картина невуса порой настолько напоминает меланому, что отличить эти два образования может только опытный морфолог. Дифференциальная диагностика шпицоидных новообразований наряду с клинико-морфологическим анализом требует проведения иммуногистохимического и молекулярно-биологического исследований, включая геномную гибридизацию [3].

**Цель исследования.** Определить особенности морфологии и локализации невуса Шпица и шпицоидной меланомы, определить их частоту в зависимости от возраста и пола.

**Материал и методы.** Всего было изучено 163 случая меланоцитарных образований, из которых отобраны 20 наблюдений невусов Шпица. Микропрепараты удаленных невусов были окрашены гематоксилином и эозином. Клинические данные о пациентах и локализации удаленных образований взяты из биопсийных карт.

**Результаты.** Невусы Шпица составили 12,3% в исследованной группе пациентов с удаленными меланоцитарными новообразованиями, среди которых у 3 пациентов имело место развитие меланомы на фоне невуса Шпица и 2 случая пограничного невуса с элементами невуса Шпица.

Возраст пациентов колебался от 16 до 76 лет (от 16 до 40 – 13, от 41 до 60 – 3, старше 60 – 4). Наиболее уязвимым был возраст от 16 до 40 лет, что

составило 65%. Соотношение мужчин (n=7) и женщин (n=13) составило 1:2. Наиболее часто невусы локализовались на лице и на коже спины в межлопаточной и поясничной области.

Макроскопически невусы имели вид куполообразной папулы с округлыми четкими границами, розового или красного цвета. Микроскопически была характерна выраженная пограничная активность, атрофия и псевдоэпителиоматозная гиперплазия эпидермиса. Невусные клетки располагались в виде гнезд и тяжей в верхних слоях дермы, они были крупными с характерно выраженной светлой пенистой цитоплазмой и эксцентрично расположенными ядрами. В нижних слоях дермы клетки веретенообразные. Характерно наличие многоядерных гигантских клеток типа Тудона с гомогенной базофильной цитоплазмой и неравнономерным расположением ядер. В эпидермисе встречались тельца Камино – бледно-розовые шарики величиной до нескольких кератиноцитов в форме полумесяца. Во всех исследованных гистологических препаратах наблюдалась лимфо-плазмоцитарная инфильтрация.

При проведении дифференциальной диагностики невуса Шпица и меланомы нами учитывались следующие признаки. Для невуса Шпица были характерны четкие границы, относительная симметричность и множественные тельца Камино, признаки, которые могли также выявляться при меланоме. Наблюдались слабовыраженный полиморфизм клеток, рост новообразования в виде тяжей и отдельных клеток по нижнему краю опухоли, отсутствие атипичных митозов, а также митозов в глубоких участках опухоли. Наличие веретеневидных и эпителиоидных клеток и отсутствие изъязвления также не исключало меланому. Диагноз меланомы основывался на выявлении глубокого распространения (особенно в подкожную жировую клетчатку), наличия изъязвления, размера образования более 1 см, большой клеточной плотности, утраты созревания, глубоких митозов (более 3-х в нижней трети), высокой митотической активности, аномальных митозов и выраженной ядерной атипии.

**Выводы.** Таким образом, меланоцитарная пролиферация со шпицовой дифференциацией представляет собой сложную клинικο-морфологическую дилемму, поскольку спектр её варьирует от доброкачественной до злокачественной, и в каждом конкретном случае это важно для лечения пациента и определения прогноза.

### **Список литературы**

1. Massi, G. Histological Diagnosis of Nevi and Melanoma / G. Massi, P.E. LeBoit. – 2nd ed. – 2014. – 753 p.
2. Букат, В.П. Шпицовидные новообразования: молекулярно-генетические маркеры и патоморфологические критерии дифференциальной диагностики и оценки степени злокачественности патологического процесса /



В.П. Букат [и др.] // Лабораторная диагностика. Восточная Европа. – 2021. – Том 10, №4. – С. 493-499.

3. Ahmadi, N. Melanocytic nevi with Spitz differentiation: diagnosis and management / N. Ahmadi, S.P. Davison, C.L. Kauffman // Laryngoscope. – 2010. – Vol. 120, № 12. – P. 2385-2390.

## **АДАПТИРОВАНИЕ ПРЕПОДАВАНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «АНАТОМИЯ» В БЕЛОРУССКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ**

***Броновицкая Г.М., Банецкая Н.В., Комар Е.Б.***

*Учреждение образования Белорусский государственный университет  
физической культуры,  
Беларусь, Минск*

*Материал статьи содержит информацию об адаптировании образовательного процесса учебной дисциплины «Анатомия» для обучающихся в Белорусском государственном университете физической культуры, а также о написании и издании учебника «Анатомия человека», часть 2 с грифом Министерства образования Республики Беларусь.*

***Ключевые слова:*** образовательный процесс; унификация преподавания; инновационные технологии.

## **ADAPTING THE TEACHING OF SECTIONS OF THE ACADEMIC DISCIPLINE "ANATOMY" AT THE BELARUSIAN STATE UNIVERSITY OF PHYSICAL EDUCATION**

***Bronovitskaya G.M., Banetskaya N.V., Komar E.B.***

*Belarusian State University of Physical Education,  
Belarus, Minsk*

*The material of the article contains information about the adaptation of the educational process of the discipline "Anatomy" for students at the Belarusian State University of Physical Education, as well as the writing and publication of the textbook "Human Anatomy", part 2, stamped by the Ministry of Education of the Republic of Belarus.*

***Key words:*** educational process; unification of teaching; innovative technologies.

Актуальность данной темы научно-исследовательской работы продиктована отсутствием отечественного учебника по анатомии человека для специалистов в области физической культуры и спорта.

Целью настоящей работы явилось изучение и адаптирование образовательного процесса учебной дисциплины «Анатомия» для более

эффективного усвоения ее студентами Белорусского государственного университета физической культуры.

Предметом исследования были обучающие материалы и технологии разделов: учение о внутренних органах; сердечно-сосудистая система; нервная система; органы чувств; железы внутренней секреции; кожа и ее производные. Итогом этого исследования явилось написание и издание доступного и методически грамотно составленного учебника «Анатомия человека», часть 2 для обучающихся учреждений высшего образования физкультурного профиля Республики Беларусь. В процессе исследования применялись следующие методы: анализ [1-5], описание, графический и аналитический методы, а также метод обобщения.

Богато иллюстрированный демонстрационный материал, упрощенное изложение обучающего материала с учетом специфики учреждения высшего образования физкультурного профиля послужит благодатной базой в подготовке специалистов высокого класса в области физической культуры и спорта. Это невозможно без изучения такой основной учебной дисциплины как анатомия, крайне необходимой в теоретической и практической деятельности педагогов, тренеров, реабилитологов, специалистов по лечебной, оздоровительной и адаптивной физической культуре, а также в области туризма и гостеприимства.

Создание прочного багажа знаний по учебной дисциплине «Анатомия» у обучающихся продиктовало необходимость специфического изложения учебного материала с учетом принципов функциональности и динамичности.

При выполнении данного этапа нашей научно-исследовательской работы исполнители темы стремились к тому, чтобы студент, несмотря на большой объем информативного материала, активно включался в процесс изучения учебной дисциплины, и чтобы задачи, которые перед ним ставятся, были не только понятны, но и внутренне приняты [1, 2].

В соответствии с темой научно-исследовательской работы были разработаны учебно-методические комплексы по всем разделам, включенным в учебник «Анатомия человека», часть 2; изучены научная и методическая литература; модернизированы общепринятые методики обучения путем создания методических разработок, авторских блок-схем, контрольных вопросов, таблиц; создан иллюстративный материал на компьютере с адаптацией его к специфике учреждения высшего образования физкультурного профиля в программе Photoshop с использованием принтерной цветной печати; созданы мультимедийные презентации и анимации материалов всего лекционного курса.

С целью усиления восприятия функциональной значимости анатомических образований для нормальной жизнедеятельности всего

организма в целом и составляющих его органов и систем, были разработаны и внедрены в образовательный процесс управляемые самостоятельные работы для студентов по всем разделам второй части учебника.

Эта рукопись явилась логическим продолжением первой части учебника «Анатомия человека», в которую было включено описание строения и функций опорно-двигательного аппарата человека с такими специфическими разделами как динамическая и функциональная анатомия, являющимися прерогативой вузов физкультурного профиля. Создание полноценного отечественного учебника по такой общепрофессиональной дисциплине, как анатомия, поднимает престиж Белорусского государственного университета физической культуры.

В настоящем учебном издании, кроме материалов лабораторных занятий, приведен лекционный материал, который дополняет и расширяет представления о функциональных особенностях внутренних органов, сердечно-сосудистой и нервной систем, сенсорных систем и эндокринных желез.

В лекционный материал по нервной системе включены не только базовые данные о центральной и периферической нервной системе, но и информация о таких сложных образованиях как лимбическая система и ретикулярная формация. Приведена классификация проводящих путей и характеристика некоторых из них. Все это необходимо учитывать в практике специалистов в области физической культуры и спорта.

В иллюстративном материале приведены рисунки и схемы авторской разработки, которые могут быть использованы не только для усвоения, но и для контроля и тестирования полученных знаний.

Все основные образования описываемых систем даны в латинской терминологии соответственно Международной анатомической номенклатуре, что может быть использовано при развитии международных отношений.

Таким образом, итогом заключительного этапа научного исследования явилась подготовка текста и иллюстративного материала к рукописи «Анатомия человека», часть 2 и издание ее с получением грифа Министерства образования Республики Беларусь в качестве учебника.

Предлагаемый учебник, в отличие от имеющихся учебных изданий, содержит собственное упрощенное изложение учебного материала, схемы и рисунки авторской разработки, способствующие более легкому пониманию и запоминанию материала.

Приведенные данные учебника «Анатомия человека», часть 2 апробированы и внедрены в образовательный процесс кафедры анатомии, физиологии и биохимии, физической реабилитации Белорусского государственного университета физической культуры. Результаты внедрения

повысили качество образовательного процесса, что было подтверждено дифференцированным опросом.

### **Список литературы**

1. Рубинштейн, С.Л. Основы общей психологии / С.Л. Рубинштейн. – СПб.: Питер, 2001. – 720 с.
2. Привес, М.Г. Анатомия человека: учебник для студентов мед. вузов / М.Г. Привес, Н.К. Лысенков, В.И. Бушкович. – 12-е изд., перераб. и доп. – СПб: Издательский дом СПбМАПО, 2010. – 720 с.
3. Иваницкий, М.Ф. Анатомия человека: учебник / М.Ф. Иваницкий. – 8-е изд. – М.: Человек, 2015. – 624 с.
4. Международная анатомическая терминология / под ред. Л.Л. Колесникова. – М.: Медицина, 2003. – 424 с.
5. Ткачук, М.Г. Анатомия: учебник для студентов высш. учеб. заведений / М.Г. Ткачук, И.А. Степаник. – М.: Советский спорт, 2010. – 392 с.

## **ОСОБЕННОСТИ ИНТЕГРАЦИИ ЦИФРОВЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ В ОПЕРАТИВНОЙ ХИРУРГИИ И ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ АНАТОМИИ**

***Васильев Ю.Л., Дыдыкин С.С., Кытько О.В.,  
Каиштанов А.Д., МIRONCEB A.B., Кузнецов A.И.***

*Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования Первый Московский государственный  
медицинский университет имени И.М. Сеченова  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(Сеченовский Университет)  
Россия, Москва*

*Важным компонентом качественного образовательного процесса в медицине является возможность работы в условиях, приближенных к реальности, посредством использования как виртуальных, так и реальных симуляторов, включая симулированного пациента. Цель: оценить эффективность интерактивных анатомических платформ для преподавания клинической анатомии. Материалы и методы: выборку исследования с применением анкеты Likert (N=224) составили студенты медицинских факультетов Российских медицинских вузов. В состав выборки вошли 36,6% мужчин и 63,4% женщин в возрасте от менее 19 до 24 лет. Респонденты были разделены на экспериментальную группу (N=114), в которой лекции и практические занятия с короткой презентацией и последующей самостоятельной работой происходило на интерактивном столе Пирогов, и контрольную группу (N=110), которая изучала материал по теме с помощью лекций и практических заданий, проходивших в привычной им манере. Результаты: Анализ средних значений позволяет сказать, что респонденты из экспериментальной группы, которые ранее имели опыт использования интерактивных программ/столов по анатомии, более удовлетворены такими аспектами проведенного обучения, как методика преподавания, образовательная ценность методики преподавания, полезность методики преподавания с точки зрения овладения знаниями в будущем, также их стресс на тестированиях был ниже, чем у респондентов, не имевших этого опыта. Заключение: можно сказать, что респонденты, знающие о 3D анатомическом пособии «Стол «Пирогов»», имеют субъективное ощущение улучшения знаний и навыков в клинической анатомии после практики на 3D анатомических пособиях*

***Ключевые слова:*** *клиническая анатомия; интерактивный стол; цифровая анатомия.*

## **FEATURES OF THE INTEGRATION OF DIGITAL TEACHING METHODS IN OPERATIVE SURGERY AND TOPOGRAPHIC ANATOMY**

*Vasil'ev Y.L., Dydykin S.S., Kytko O.V.,  
Kashtanov A.D., Mirontsev A.V., Kuznetsov A.I.  
Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education I.M.  
Sechenov First Moscow State Medical University of the  
Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University),  
Russia, Moscow*

*An important component of a quality educational process in medicine is the ability to work in conditions close to reality, using both virtual and real simulators, including a simulated patient. Purpose: to evaluate the effectiveness of interactive anatomical platforms for teaching clinical anatomy. Materials and Methods: The study sample using the Likert questionnaire (N=224) consisted of students of medical faculties of Russian medical universities. The sample included 36.6% of men and 63.4% of women aged less than 19 to 24 years. The respondents were divided into an experimental group (N=114), in which lectures and practical exercises with a short presentation and subsequent independent work took place on the Pirogov interactive table, and a control group (N=110), which studied the material on the topic through lectures and practical tasks that were carried out in their usual manner. Results: The analysis of the average values allows us to say that the respondents from the experimental group who previously had experience using interactive programs / tables on anatomy are more satisfied with such aspects of the training as teaching methodology, the educational value of the teaching methodology, the usefulness of the teaching methodology in terms of mastering knowledge in the future, also their test stress was lower than that of respondents who did not have this experience. anatomy after practice on 3D anatomical manuals*

**Key words:** *clinical anatomy; interactive table; digital anatomy*

**Введение.** В настоящее время в преподавании анатомии как на дипломном, так и на последипломном уровнях, испытывается недостаток антропоморфных моделей, значительно повышающих наглядность представленного для изучения материала. Необходимо отметить, что обучающиеся более охотно отдают предпочтение комбинированным методикам, чем занятиям лишь с применением виртуальных систем [1]. На российском рынке в этом плане используются как отечественные модели (анатомический стол «Пирогов»), так и иностранные («Anatomage» и «Spectra») [2].

В литературе можно встретить случаи, когда данные Anatomage содержали крайние формы, отличающиеся от привычных базовых, изучение

которых происходит на ранних курсах [3, 4, 5]. Цель: оценить эффективность интерактивных анатомических платформ для преподавания клинической анатомии. Материалы и методы: выборку исследования (N=224) составили студенты медицинских факультетов Российских медицинских вузов. В состав выборки вошли 36,6% мужчин и 63,4% женщин в возрасте от менее 19 до 24 лет. Респонденты были разделены на экспериментальную группу (N=114), в которой лекции и практические занятия с короткой презентацией и последующей самостоятельной работой происходило на интерактивном столе Пирогов, и контрольную группу (N=110), которая изучала материал по теме с помощью лекций и практических заданий, проходивших в привычной им манере.

Результаты были обработаны в IBM SPSS Statistics 26 и Microsoft Excel 2016. Результаты. распределение в выборке носит характер отличный от нормального, вследствие чего использовался U-критерий Манна-Уитни. Были обнаружены значимые различия в таких аспектах удовлетворенности обучением, как удовлетворенность от участия в программе, ожидания от программы, мнение об организации программы, удовлетворение от методики преподавания, ожидания относительно методики преподавания, образовательная ценность методики преподавания, полезность методики преподавания с точки зрения овладения знаниями в будущем, и уровня удовлетворенности в целом у экспериментальной и контрольной групп (U-критерий, p-value <0,05).

Анализ средних значений позволяет сказать, что респонденты из экспериментальной группы более удовлетворены перечисленными аспектами проведенного обучения и проведенным обучением в целом, а также испытывали меньше стресса на тестированиях, в отличие от контрольной группы. В результате проведения совместного распределения частот (с применением статистики Хи-квадрат Пирсона) ознакомленности респондентов, отмечающих улучшение знаний и навыков в клинической анатомии после практики на 3D анатомических пособиях, с 3D анатомическим пособием «Стол «Пирогов»» были выявлены значимые различия (Хи-квадрат=62,648, p=0,000). Анализ показал, что количество респондентов, отмечающих улучшение знаний и навыков и знакомых с 3D анатомическим пособием «Стол «Пирогов»», выше ожидаемого.

**Заключение:** можно сказать, что респонденты, знающие о 3D анатомическом пособии «Стол «Пирогов»», имеют субъективное ощущение улучшения знаний и навыков в клинической анатомии после практики на 3D анатомических пособиях. Количество респондентов, отмечающих улучшение знаний и навыков и не знакомых с 3D анатомическим пособием «Стол «Пирогов»», ниже ожидаемого.



### **Список литературы**

1. Bin Abdulrahman, K.A. Students' perceptions and attitudes after exposure to three different instructional strategies in applied anatomy / K.A. Bin Abdulrahman [et al.] // Adv Med Educ Pract, 2021. – №4(12). – P. 607-612. – doi: 10.2147/AMEP.S310147.
2. Васильев, Ю.Л. Внедрение анатомических 3d моделей в процесс обучения анатомии и оперативной хирургии / Ю.Л. Васильев [и др.] // Материалы Всероссийской научной конференции, посвященной 80-летию со дня рождения профессора Александра Кирилловича Косоурова: сб. науч. тр. – Воронеж, 2021. – С. 51-54.
3. Strantzias, P. Variation of Marginal Mandibular Nerve in a Caucasian Male Cadaver: A Study Using the Anatomage Table / P. Strantzias [et al.] // Cureus, 2019. – Nov. 16, №11(11). – 168 p. – doi: 10.7759/cureus.6168.
4. Капитанова, М.Ю. Значение перехода на преподавание интегрированной программы в доклиническом медицинском образовании / М.Ю. Капитанова, С.С. Дыдыкин // Морфология. – 2020. – Т. 157. – № 2-3. – С. 93.
5. Дыдыкин, С.С. Еще раз о важном и наболевшем (донация тел - когда?). Оперативная хирургия и клиническая анатомия / С.С. Дыдыкин, И.И. Каган // Пироговский научный журнал. – 2020. – Т. 4, № 3. – С. 4-5.

## ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «ДИТИОКС» НА ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ МИОКАРДА У ПЕРЕПЕЛОК- НЕСУШЕК

**Васютенок В.И.**

*Витебская ордена «Знак Почета» государственная  
академия ветеринарной медицины,  
Беларусь, Витебск*

*С возрастом для перепелок-несушек характерна гипертрофия сердца с возрастной гипотрофией сократительных кардиомиоцитов, очаговыми нарушениями кровообращения на фоне дистрофических и деструктивных изменений. Препарат «Дитиокс» на основе селена и витамина Е способствует профилактике патологических изменений в сердце и гиповитаминоза Е.*

**Ключевые слова:** морфология; сердце; кардиомиоциты; перепелки-несушки; витамин Е.

## INFLUENCE OF THE DRUG «DITHIOX» ON HISTOLOGICAL CHANGES IN THE MYOCARDIA IN LAYING QUAILS

**Vasutenok V.I.**

*Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine,  
Belarus, Vitebsk*

*With age, laying quails are characterized by hypertrophy of the heart with age-related hypotrophy of contractile cardiomyocytes, focal circulatory disorders against the background of dystrophic and destructive changes. The drug based on selenium and vitamin E «Dithiox» contributes to the prevention of pathological changes in the heart and hypovitaminosis E.*

**Key words:** morphology; heart; cardiomyocytes; laying quail; vitamin E.

**Введение.** Из многих факторов кормления главную роль в обеспечении жизнедеятельности перепелов и производстве продукции играют витамины и биоэлементы. Нехватка в рационе витамина Е во время яйцекладки становится причиной замедления роста перепелок-несушек, перерасхода корма на единицу продукции, ухудшения развития мышечной ткани и патологии репродуктивных и других органов [1].

Цель исследований – определить гистологические изменения миокарда у перепелок-несушек при профилактике гиповитаминоза Е новым отечественным препаратом «Дитиокс».

**Материалы и методы исследований.** Исследования проведены на перепелках-несушках, из которых было сформированы 2 группы (по 25 голов

– контрольная и опытная). Опытной группе птиц выпаивали препарат «Дитиокс» с питьевой водой в дозе 2 мл на 1 л потребляемой воды. В 1 мл препарата содержится 50 мг витамина Е и 1 мг селена. Выпаивали препарат с 60-суточного возраста по 155 сутки (1 раз в 2 недели). Всего проведены 2 выпойки – на 60-и 90-сутки развития птицы. На 60-, 100- и 155-е возрастные сутки отбиралось по 5 перепелок-несушек с каждой группы для морфологических исследований сердца.

Кусочки для гистологического исследования брали из средней части сердца, фиксировали 10% нейтральным формалином, заливали в парафин. Из каждого блока изготавливали гистологические срезы (толщиной 5-8 мкм), окрашивали гематоксилин-эозином.

**Результаты исследований.** В результате проведенных морфологических исследований установлено, что большая часть стенки сердца представлена миокардом. Он состоит из кардиомиоцитов и толстого соединительнотканного скелета сердца. Миокард на гистологических препаратах в контроле и в опыте выглядит как масса ветвящихся и анастомозирующих волокон. Продольная исчерченность волокон выражена довольно резко, а поперечная – просматривается слабо. На препаратах интенсивно окрашиваются эритроциты и кардиомиоциты, на фоне которых видны менее интенсивно окрашенные тонкие пучки волокон Пуркинье. Соединительная ткань, окружающая волокна Пуркинье, обильно васкуляризирована. Волокна Пуркинье состоят из проводящих кардиомиоцитов, в центре цитоплазмы которых расположено единственное ядро. Проводящие кардиомиоциты, составляющие волокна Пуркинье, более крупные, чем сократительные. Ядро не отличается крупным размером и окружено светлой цитоплазмой, по форме чаще округлое, в нем различимы 1-2 ядрышка.

В сократительных кардиомиоцитах, формирующих волокна, обнаруживается одно или несколько ядер, как правило, овальной формы с 1-2 ядрышками. Хроматин представлен мелкими или средними зернами, расположенными то равномерно, то четкообразно по длинной оси ядра. В контрольной группе наряду с темно окрашенными ядрами встречаются более светлые, что указывает на меньшее количество хроматина в них. Светлые участки саркоплазмы вокруг ядер не всегда идентифицируются. Форма волокон цилиндрическая. В составе каждого мышечного волокна определяется саркоплазма, саркоlemma и множественные ядра. Ядра лежат по периферии, а также по их оси в центре волокна. К 155-суточному возрасту в контрольной и в опытной группе перепелов ядра мышечного волокна удлиняются в виде овально-эллиптической и продолговатой формы. Хроматин мелкозернистый, хорошо заметны ядрышки.

В некоторых случаях в контроле 100-суточных перепелок-несушек наблюдаются изменения в микроциркуляторном русле – увеличение капилляров, набухание их эндотелиоцитов, в результате чего просветы

капилляров выглядели суженными. При гистологическом исследовании часто обнаруживается диффузная фрагментация кардиомиоцитов, явление вакуольной и зернистой дистрофии. Часто наблюдается наличие адипоцитов и разрастание соединительной ткани между мышечными волокнами в контрольной группе.

У 155-суточных перепелов в контроле у двух птиц наблюдались лимфоидные образования в виде узелков в стенке миокарда. Один лимфоидный узелок эллипсоидной формы располагался эксцентрично, а второй – неправильной формы, нечетко отграниченный от кардиомиоцитов.

К 100-суточному возрасту после применения препарата в опытной группе птиц абсолютная масса сердца снизилась на 11,18% ( $p < 0,05$ ) и составила  $1,52 \pm 0,04$  г. В данный возрастной период отмечался дальнейший рост сократительных кардиомиоцитов на 29% ( $p < 0,01$ ) по сравнению с контрольной группой перепелок-несушек. Диаметр ядер проводящих кардиомиоцитов был без изменений и составляет в контроле –  $6,01 \pm 0,04$  мкм, в опыте –  $5,99 \pm 0,01$  мкм.

В контрольной группе 155-суточной птицы абсолютная масса сердца равна  $1,95 \pm 0,03$  г, что свидетельствует о гипертрофии, так как в опыте данный показатель достоверно ниже на 11,42% ( $p < 0,05$ ). Гипертрофия миокарда обусловлена наличием множества адипоцитов и разрастанием соединительнотканых элементов между мышечными волокнами. Цито- и кариометрических достоверных изменений в волокнах Пуркинье в контроле и в опыте не выявлено. В данный возрастной период отмечался дальнейший рост сократительных кардиомиоцитов на 30,07% ( $p < 0,01$ ) по сравнению с контрольной группой перепелок-несушек и составляет  $11,94 \pm 0,04$  мкм.

**Заключение.** Таким образом, у птиц особый клапанный аппарат, отличающийся от млекопитающих. В правой половине сердца перепелок-несушек имеется мышечная складка, выполняющая функции клапана. Сухожильных струн нет. В левой половине сердца у перепела – двухстворчатый клапан. Предсердия не имеют ушек, а их отсутствие компенсируется сильно развитыми гребешковыми мышцами внутри предсердий. С возрастом для перепелок-несушек характерна гипертрофия сердца с возрастной гипотрофией сократительных кардиомиоцитов, очаговыми нарушениями кровообращения. Гипертрофия миокарда протекает на фоне дистрофических и деструктивных изменений. Препарат «Дитиокс» на основе селена и витамина Е способствует профилактике патологических изменений в сердце и гиповитаминоза Е.

### Список литературы

1. Федотов, Д.Н. Морфофункциональная характеристика щитовидной железы у перепелок-несушек в постовариальном онтогенезе / Д.Н. Федотов // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2018. – №1 (8). – С. 14–18.

## **ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТАБОЛИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В КОРЕ НАДПОЧЕЧНИКОВ ЗРЕЛО- И НЕЗРЕЛОРОЖДАЮЩИХСЯ ЖИВОТНЫХ В РАННЕМ ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ**

***Вылегжанина Т.А.***

*Белорусский государственный медицинский университет,  
Беларусь, Минск*

*Представлены количественные характеристики гистохимических показателей метаболических процессов в коре надпочечника морских свинок (зрелорождающиеся животные) и крыс (не зрелорождающиеся животные) в первые три недели постнатального развития. В результате корреляционного анализа данных выявлены возрастные и видовые особенности формирования специфической функции коры в целом и каждой зоны в отдельности.*

***Ключевые слова:*** кора надпочечников; ферменты энергетического обмена.

## **CHARACTERIZATION OF METABOLIC PROCESSES IN THE ADRENAL CORTEX OF MATURE AND IMMATURE ANIMALS IN POSTNATAL ONTOGENESIS**

***Vylegzhanina T.A.***

*Belarusian State Medical University,  
Belarus, Minsk*

*Quantitative characteristics of histochemical parameters of metabolic processes in the adrenal cortex of guinea pigs (mature animal) and rats (immature animals) in the first three weeks of postnatal development are presented. As a result of correlation analysis, age and species characteristics of the formation of a specific function of the cortex as a whole and each zone separately were revealed.*

***Key words:*** adrenal cortex; energy metabolism enzyme.

Надпочечник представляет собой морфологически гетерогенную структуру. Важнейшая задача морфологического исследования коры надпочечника связана с расшифровкой функционального смысла этой структурной гетерогенности. Несмотря на то, что изучению закономерностей пренатального и постнатального развития надпочечных желез посвящено большое количество фундаментальных исследований [1], остается не вполне выясненными взаимоотношения различных зон, что позволило бы определить принцип функционального взаимодействия, обеспечивающего поддержание стероидного гомеостаза.

**Цель настоящего исследования** – выявить особенности системной организации коры надпочечника на метаболическом уровне у зрело- и незрелорождающихся животных в раннем постнатальном онтогенезе.

**Материалы и методы исследования.** Исследование выполнено на новорожденных крысах и морских свинках. Изучена кора надпочечников 40 морских свинок (зрелорождающиеся) в 1,7 и 21 сутки, а также 28 крысят (незрелорождающиеся) на 7 и 21 сутки постнатального развития. Для оценки углеводно-энергетического обмена в адренокортикоцитах различных зон коры применялся гистохимический метод выявления комплекса ферментов: цикл Кребса характеризовался активностью сукцинатдегидрогеназы (СДГ), гликолиз – лактатдегидрогеназы (ЛДГ). Комплекс ферментов включал и НАДН-ДГ, суммарный показатель активности ферментов, использующих в качестве кофермента НАД. Для оценки состояния энергообеспечения синтетических процессов, выявляли НАДФ-зависимую систему дегидрогеназ, суммарным показателем которой является НАДФН-ДГ. По данным ряда авторов, уровень НАДФН-ДГ указывает на активность пентозофосфатного пути, обеспечивает последовательное гидроксилирование стероидных гормонов.

Количественная оценка активности ферментов осуществлялась на микроскопе фотометре MPV-2 (Leitz) на длине волны 580 нм и выражалась в условных единицах оптической плотности. Измерения проводилось в 50 клетках соответствующей зоны. Полученный цифровой материал в последующем подвергался статистической обработке, корреляционному анализу данных по методике и программам, разработанными на кафедре гистологии БГМУ.

**Результаты исследования и их обсуждение.** При микроскопическом изучении адреналовых желез однодневных морских свинок обнаружено, что к моменту рождения в коре хорошо различимы все три зоны, однако сетчатая выражена слабо. Согласно литературным данным, морфологически у морских свинок надпочечники приобретают черты характерные для взрослого к концу эмбрионального периода. Цитофотометрический анализ активности изучаемых ферментов представлен в таблице 1.

На основании распределения ферментов энергообеспечения и НАДФН-овых (стероидогенез) восстановленных эквивалентов можно предположить, что в коре надпочечников морских свинок уже с первых дней постнатальной жизни имеется определенная функциональная автономность зон, которая обусловлена синтезом различных гормонов.

Таблица 1

*Активность ферментов углеводно-энергетического обмена в адренокортикоцитах надпочечников экспериментальных животных*

| возраст | СДГ |    |    | ЛДГ |    |    | НАДН-ДГ |    |    | НАДФН-ДГ |    |    |
|---------|-----|----|----|-----|----|----|---------|----|----|----------|----|----|
|         | кз  | пз | сз | кз  | пз | сз | кз      | пз | сз | кз       | пз | сз |

| Морские свинки |               |               |               |                |                |               |               |               |               |                |               |               |
|----------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|---------------|
| 1 – е<br>сутки |               |               |               | 1.28<br>± 0.03 | 0.03 ±<br>0,04 | 1.27<br>±0.06 | 1.25<br>±0.03 | 0.86<br>±0.03 | 1.42<br>±0.04 | 1.0<br>±0.07   | 0.38<br>±0.03 | 0.7<br>±0.05  |
| 1<br>неделя    | 0,23<br>±0.06 | 0.36<br>±0.04 | 0.51<br>±0.05 | 1.21±<br>0.06  | 0.83<br>±0.07  | 0.82<br>±0,05 | 1.86<br>±0.07 | 1.65<br>±0.18 | 2.30<br>±0.14 | 1.22<br>±0.01. | 0.60<br>±0.06 | 1.12<br>±0.1  |
| 3<br>недели    | 0.37<br>±0.03 | 0.38<br>±0.06 | 0.62<br>±0.04 | 0.72<br>±0.14  | 0.59<br>±0.19  | 0.99<br>±0.04 | 0.97<br>±0.02 | 1.61<br>±0.09 | 1.44<br>±0.19 | 0.63<br>±0.01  | 0.41<br>±0.03 | 1.09<br>±0.07 |
| Крысы          |               |               |               |                |                |               |               |               |               |                |               |               |
| 1<br>неделя    | 0.27<br>±0.06 | 0.31<br>±0.04 | 0.52<br>±0.07 | 0.73<br>±0.07  | 0.58<br>±0.07  | 1.01<br>±0.1  | 0.39<br>±0.07 | 0.97<br>±0.18 | 1.51<br>±0.14 | 0.22<br>±0.01  | 0.24<br>±0.06 | 0.41<br>±0.1  |
| 3<br>недели    | 0.20<br>±0.03 | 0.24<br>±0.03 | 0.78<br>±0.13 | 0.89<br>±0.14  | 0.77<br>±0.19  | 1.48<br>±0.2  | 0.36<br>±0.02 | 0.70<br>±0.1  | 1.39<br>±0.19 | 0.14<br>±0.01  | 0.23<br>±0.03 | 0.24<br>±0.07 |

При микроскопическом изучении надпочечников однедельных крыс видно, что кора узкая, достаточно большую площадь занимает мозговое вещество, четкой дифференцировки на зоны не наблюдается. Согласно литературным данным у крысят с возрастом увеличиваются размеры коры и после рождения идет ее окончательная дифференцировка на клубочковую, пучковую и сетчатые зоны [1,2]. Происходит постепенное замещение фетальной коры на дефинитивную. По нашим данным надпочечные железы крыс на 7 сутки после рождения еще не приобрели морфо-функциональные характеристики свойственны взрослым. Гистохимические данные активности ферментов по зонам представлены в таблице 1. Учитывая то, что сетчатая зона в этот возрастной период не сформирована, обозначая ее как СЗ, имеется ввиду внутренние, глубокие слои, граничащие с мозговым веществом, в которых происходит замещение фетальной коры на дефинитивную.

Корреляционный анализ количественных показателей активности ферментов коры надпочечника позволил выявить корреляционную структуру органа в возрастном аспекте, ее видовые особенности. Как видно из таблицы 2 корреляционная структура органа на первой неделе постнатальной жизни у зрелорождающихся и не зрелорождающихся существенно не отличается. К 3-ей неделе постнатального развития у морских свинок имеет место нарастание число достоверных положительных связей корреляционных связей, увеличение показателя интеграции, снижения показателя лабильности, избыточности. У крысят аналогичные показатели претерпевают менее выраженные изменения.

Таблица 2

*Количественная характеристика системы связей коры надпочечников*

| Признаки системы связей        | Крысята |       | Морские свинки |       |
|--------------------------------|---------|-------|----------------|-------|
|                                | 1 нед   | 3 нед | 1 нед          | 3 нед |
| Число достоверных связей       | 3       | 5     | 3              | 9     |
| Мощность системы связей        | 0.754   | 0.634 | 0.527          | 0.760 |
| Индекс направленности связей   | 0.69    | 1.35  | 0.61           | 0.94  |
| Энтропия системы связей        | 3.49    | 3.61  | 3.68           | 3.97  |
| Избыточность                   | 20.5    | 17.6  | 16.2           | 9.6   |
| Показатель интеграции системы  | 0.05    | 0.07  | 0.05           | 0.16  |
| Показатель лабильности системы | 0.95    | 0.92  | 0.95           | 0.84  |

**Закключение.** Изменение корреляционной структуры в первые три недели постнатальной жизни говорит в пользу усложнения взаимодействия метаболических потоков в клетке, что свидетельствует об окончательном формировании специфической функции коры в целом и каждой зоны в отдельности.

**Список литературы**

1. Артишевский, А.А. Источники и основные этапы развития надпочечников / А.А. Артишевский, Т.М. Студеникина // Медицинский журнал. – 2022. – Т. 79, № 1. – С. 18-26.
2. Баринов, Э.Ф. Механизмы эмбриогенеза надпочечников. / Э.Ф. Баринов, О.Н. Сулаев // Успехи физиологических наук. – 2001. – Т. 32, № 2. – С. 99-113.



## **ИНФОРМАТИВНОСТЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОМАТИЧЕСКОГО ПОЛА ПО ЧЕРЕПУ ВЗРОСЛОГО ЧЕЛОВЕКА ЕВРОПЕОИДНОЙ РАСЫ**

***Гайворонский И.В., Фандеева О.М.,  
Ничипорук Г.И., Огородникова Э.В.***

*Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова,  
Россия, Санкт-Петербург*

***Гайворонский И.В., Гайворонская М.Г., Ничипорук Г.И.***  
*Санкт-Петербургский государственный университет,  
Россия, Санкт-Петербург*

*Решение вопроса о половой принадлежности человека имеет большое значение при научных исследованиях неизвестных черепов. В статье представлен материал по изучению достоверности методики E. Giles (1970), апробация которой проведена на 200 паспортизированных черепах взрослых людей европеоидной расы (с известным полом и возрастом) из коллекции музея кафедры нормальной анатомии Военно-медицинской академии. Проведенное исследование подтвердило достоверность определения половой принадлежности черепа (86%).*

***Ключевые слова:*** *краниометрия; определение пола по черепу; череп; судебно-медицинская экспертиза.*

## **THE INFORMATIVE VALUE OF DETERMINING THE SOMATIC SEX BY THE SKULL OF AN ADULT OF THE CAUCASIAN RACE**

***Gayvoronskiy I.V., Fandeeva O.M.,  
Nichiporuk G.I., Ogorodnikova E.V.***

*Military Medical Academy named after S.M. Kirov,  
Russia, St. Petersburg*

***Gayvoronskiy I.V., Gayvoronskay M.G., Nichiporuk G.I.***  
*Sankt-St. Petersburg State University,  
Russia, St. Petersburg*

*The solution of the question of human gender is of great importance in scientific research of unknown skulls. The article presents material on the study of the reliability of the method of E. Giles (1970), which was tested on 200 certified turtles of adults of the Caucasian race (with a known gender and age) from the collection of the museum of the Department of Normal Anatomy of the Military Medical Academy. The conducted study confirmed the reliability of determining the sex of the skull (86%).*

**Key words:** *craniometry; sex determination by skull; skull forensic examination.*

При определении пола приоритетное значение отдаётся молекулярной генетике. Однако, большое прикладное значение для решения вопроса о половой принадлежности неизвестного человека имеют краниологические исследования, как менее затратные. Идентификация пола необходима при исследовании неопознанных скелетированных трупов [1-5].

Выделяют два основных методологических подхода при морфологическом исследовании черепа: краниоскопический, учитывающий описательные характеристики и краниометрический, основанный на размерных параметрах черепа [1].

Краниометрический метод исследования заключается в определении размеров черепа в целом и отдельных его образований, зафиксированных в числовых значениях. Краниометрия проводится с использованием антропологического краниометрического инструментария. Достоинством этого подхода является уменьшение субъективности оценки.

**Целью** работы являлось определение помощью краниометрической методики половой принадлежности черепов европейского населения России.

**Материалы и методы исследования.** Исследование было проведено на 200 черепках взрослых людей европеоидной расы известного пола и возраста из коллекции музея кафедры нормальной анатомии Военно-медицинской академии. Возраст мужской группы (100 черепов) находился в интервале от 24 до 75 лет, а средний возраст составил 45 лет. Возраст женской группы (100 черепов) был в интервале от 18 до 74 лет, средний возраст составил 41 год.

Измерения проводили с использованием толстотного, скользящего циркулей, металлической линейки, циркуля.

Использована описательная статистика со средними и стандартными отклонениями, вычисленными для каждого измерения отдельно в мужской и женской группе черепов.

Описательная статистика со средними и стандартными значениями для 26 измерений как у мужчин, так и у женщин была сведена в таблицу (табл. 1).

*Таблица 1*  
*Краниометрические показатели в мужской и женской группах*

| Название признака      | Мужчины          |                   | Женщины          |                   | Р-значение (P-value) |
|------------------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|----------------------|
|                        | Среднее значение | Станд. отклонение | Среднее значение | Станд. отклонение |                      |
| Продольный диаметр     | 182,066          | 7,139             | 173,238          | 7,240             | 0,000                |
| Поперечный диаметр     | 145,654          | 6,017             | 139,766          | 4,706             | 0,000                |
| Высотный диаметр       | 136,857          | 5,653             | 131,356          | 4,837             | 0,000                |
| Ушная высота           | 117,394          | 5,149             | 112,303          | 5,043             | 0,000                |
| Длина основания черепа | 103,048          | 4,530             | 97,828           | 4,090             | 0,000                |
| Наименьшая ширина лба  | 97,574           | 4,640             | 94,131           | 3,403             | 0,000                |
| Скуловой диаметр       | 132,867          | 5,663             | 124,356          | 5,019             | 0,000                |

| Название признака                              | Мужчины          |                   | Женщины          |                   | Р-значение (P-value) |
|------------------------------------------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|----------------------|
|                                                | Среднее значение | Станд. отклонение | Среднее значение | Станд. отклонение |                      |
| Верхняя высота лица                            | 70,985           | 4,443             | 64,747           | 4,058             | 0,000                |
| Полная высота лица                             | 118,974          | 7,869             | 109,296          | 5,224             | 0,000                |
| Длина основания лица                           | 97,606           | 10,063            | 91,959           | 6,149             | 0,000                |
| Длина альвеолярной дуги                        | 49,423           | 4,147             | 47,059           | 4,184             | 0,006                |
| Ширина альвеолярной дуги                       | 60,815           | 4,745             | 58,416           | 5,027             | 0,017                |
| Высота носа                                    | 54,000           | 3,295             | 49,278           | 2,825             | 0,000                |
| Ширина носа                                    | 24,136           | 1,940             | 23,481           | 2,065             | 0,054                |
| Ширина орбиты от максиллофронтале (левой)      | 41,207           | 1,741             | 39,619           | 1,404             | 0,000                |
| Высота орбиты                                  | 33,727           | 2,184             | 32,969           | 1,678             | 0,032                |
| Максиллофронтальная ширина                     | 19,383           | 2,615             | 18,600           | 1,892             | 0,042                |
| Угловая (бигониальная) ширина                  | 101,315          | 6,032             | 92,963           | 5,586             | 0,000                |
| Длина нижней челюсти от углов                  | 77,835           | 5,658             | 74,448           | 5,663             | 0,007                |
| Длина нижней челюсти от мыщелков               | 110,927          | 6,265             | 103,577          | 6,201             | 0,000                |
| Высота ветви нижней челюсти (левой)            | 66,598           | 5,237             | 61,423           | 5,197             | 0,000                |
| Наименьшая ширина ветви нижней челюсти (левой) | 31,051           | 3,177             | 29,400           | 3,882             | 0,046                |
| Высота симфиза                                 | 32,195           | 3,995             | 29,756           | 3,039             | 0,001                |
| Длина сосцевидного отростка                    | 31,459           | 3,013             | 27,639           | 3,166             | 0,000                |
| Корпусная высота нижней челюсти                | 26,117           | 3,372             | 22,587           | 3,179             | 0,001                |
| Корпусная толщина нижней челюсти               | 14,134           | 2,195             | 13,707           | 2,087             | 0,047                |

**Результаты исследования.** Для каждого из исследуемых черепов после верификации полученных краниметрических данных, произвели вычисление девяти дискриминантных функций.

Далее в соответствии с методикой производился расчет диагностического коэффициента по дискриминантным функциям: в уравнение подставляли результаты проведенных измерений. Если полученный диагностический коэффициент превышал контрольное значение, то череп принадлежал мужчине; в случае, если диагностический коэффициент был меньше контрольного значения, череп принадлежал женщине.

В процессе работы были получены как правильные, так и некоторое количество ошибочных результатов. Количество правильных и ошибочных результатов приведено в таблице 2.

Таблица 2

Достоверность диагностики половой принадлежности на исследуемом материале

| № уравнения | Мужчины (100 черепов)    |                         | Женщины (100 черепов)    |                         |
|-------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|
|             | Правильная форма решения | Ошибочная форма решения | Правильная форма решения | Ошибочная форма решения |
| № 1         | 89                       | 11                      | 88                       | 12                      |

| №<br>уравнения | Мужчины (100 черепов)          |                            | Женщины (100 черепов)       |                            |
|----------------|--------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
|                | Правильная<br>форма<br>решения | Ошибочная<br>форма решения | Правильная<br>форма решения | Ошибочная<br>форма решения |
| № 2            | 87                             | 13                         | 86                          | 14                         |
| № 3            | 86                             | 14                         | 85                          | 15                         |
| № 4            | 87                             | 13                         | 86                          | 14                         |
| № 5            | 86                             | 14                         | 84                          | 16                         |
| № 6            | 85                             | 15                         | 83                          | 17                         |
| № 7            | 82                             | 18                         | 80                          | 20                         |
| № 8            | 85                             | 15                         | 84                          | 16                         |
| № 9            | 86                             | 14                         | 86                          | 14                         |

Таким образом, на основании проведенных исследований 200 черепов взрослых людей с известной половой принадлежностью можно высказаться о допустимости использования краниологических методик при исследовании неизвестных черепов европеоидного населения России.

### Список литературы

1. Гайворонский, И.В. Сравнительная методика определения соматического пола взрослого человека по черепу. / И.В. Гайворонский, О.М. Фандеева, Г.И. Ничипорук, М.Г. Гайворонская // Вестник Российской Военно-медицинской академии. – 2018. – №3 (63). – С. 207-213.
2. Christensen, A.M. Forensic Anthropology: Current Methods and Practice: 2nd Edition / A.M. Christensen, N.V. Passalacqua, E.J. Bartelink. – Academic Press, London. – 2019. – 520 p.
3. Garvin, H.M. Case Studies in Forensic Anthropology: Bonified Skeletons / H.M. Garvin, N.R. Langley. – CRC Press, 2019. – 334 p.
4. Byers, S.N. Introduction to Forensic Anthropology: 5 edition / S.N. Byers. – Routledge, 2016. – 502 p.
5. Burns, K.R. Forensic Anthropology Training Manual / K.R. Burns. – Routledge, 2012. – 384 p.

## ВАРИАНТ ПОДМЫШЕЧНО-ГРУДНОЙ МЫШЦЫ (ЛАНГЕРА)

*Гарсия Адова Е.И., Попов С.П., Октысюк П.Д.,  
Ничипорук А.Г., Морозова А.Н.  
Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова,  
Россия, Санкт-Петербург*

*В ходе препарирования учебного трупа обнаружено наличие добавочного мышечного тяжа с обеих сторон, представлявшего собой пучок широчайшей мышцы спины, проходивший от ее передне-медиального края к плечевой кости через подмышечную полость, впереди от сосудисто-нервного пучка плеча. В ходе изучения литературы указанная мышца была идентифицирована как подмышечно-грудная мышца (Лангера). В работе приведено описание строения, топографии, точек фиксации и морфометрические характеристики данной мышцы.*

**Ключевые слова:** анатомия человека; варианты и аномалии развития мышц; дуга Лангера; мышечная система; подмышечно-грудная мышца.

## VARIATIONS OF AXILLOPECTORAL (LANGER'S) MUSCLE

*Garcia Adova E.I., Popov S.P., Oktysyuk P.D.,  
Nichiporuk A.G., Morozova A.N.  
Military Medical Academy named after S.M. Kirov  
Saint Petersburg, Russia*

*During dissection of the training corps, an additional muscle cord was found on both sides, which was a bundle of the latissimus dorsi muscle, passing from its antero-medial edge to the humerus through the axillary cavity, anterior to the neurovascular bundle of the shoulder. In the course of studying the literature, this muscle was identified as the axillary-pectoral muscle (Langer). In this article is described the structure, topography, fixation points and morphometric characteristics of this muscle.*

**Key words:** human anatomy; variations and abnormalities of muscle genesis; Langer's arch; muscle system; axillopectoral muscle.

Варианты и аномалии развития мышечной системы встречаются достаточно часто. Они уступают только аналогичным показателям сосудистой системы. На основании многолетних данных кафедры нормальной анатомии Военно-медицинской академии и анализа доступной литературы выделены шесть основных вариантов развития и аномалий мышц: варианты строения; варианты формы; варианты размеров; варианты количества; варианты начала и прикрепления мышц и варианты топографии.

В ходе препарирования трупа нами обнаружено наличие добавочного мышечного тяжа, следовавшего от широчайшей мышцы спины, проходившего через подмышечную полость кпереди от сосудисто-нервного пучка плеча и направлявшегося к плечевой кости. В ходе изучения литературы указанная мышца была идентифицирована как подмышечно-грудная мышца (Лангера). Данная мышца обычно представляет собой пучок различной длины и толщины, отходящий от края широчайшей мышцы спины на уровне второго или третьего ребра, и направляющийся, как правило, к большой грудной мышце в месте ее прикрепления к плечевой кости [5]. Впервые эту мышцу описал Ramsay A. (1812) в виде тяжа, идущего от широчайшей мышцы спины к большой грудной мышце. Но назвали ее в честь К. Лангера, который сделал первое подробное описание этой мышцы (1846) [2]. В литературе встречаются различные названия этой мышцы – подмышечно-грудная мышца, аксиллярная арка, мышца Лангера, подмышечная мышца арки Лангера и т.д. [3].

Описаны различные варианты прикрепления указанной мышечной структуры к большой и малой грудным мышцам, клювовидно-плечевой мышце, короткой головке двуглавой мышцы плеча, клювовидному отростку лопатки, фасции подмышечной области или плечевой фасции [2, 4].

В описываемом случае тяжи отходили на уровне 4 ребра от передне-медиального края широчайшей мышцы спины в виде мышечного брюшка. При этом мышечная часть имела ширину от 1 до 1,5 см, а длину: на левой конечности – 37 мм, на правой – 24 мм. Далее мышца направлялась под большую грудную мышцу, где переходила в сухожилие, шириной 1 – 1,7 мм с длинником на левой конечности – 10 мм, на правой – 22 мм. Сухожильная часть следовала к области плечевой кости. На правой верхней конечности она вплеталась в капсулу плечевого сустава, а на левой конечности – вместе с волокнами большой грудной мышцы к гребню большого бугорка практически на всем его протяжении. При этом указанная точка фиксации имела форму трапеции; на левой конечности ширина ее основания составляла 55 мм, на правой – 38 мм, на левой конечности длина основания с латеральной стороны была 34 мм, с медиальной – 28 мм, на правой конечности длина основания с латеральной стороны равнялась 18 мм, с медиальной стороны – 24 мм. Морфометрические характеристики изучаемой мышцы приведены на рис. 1.

### Добавочный пучок *m. latissimus dorsi*

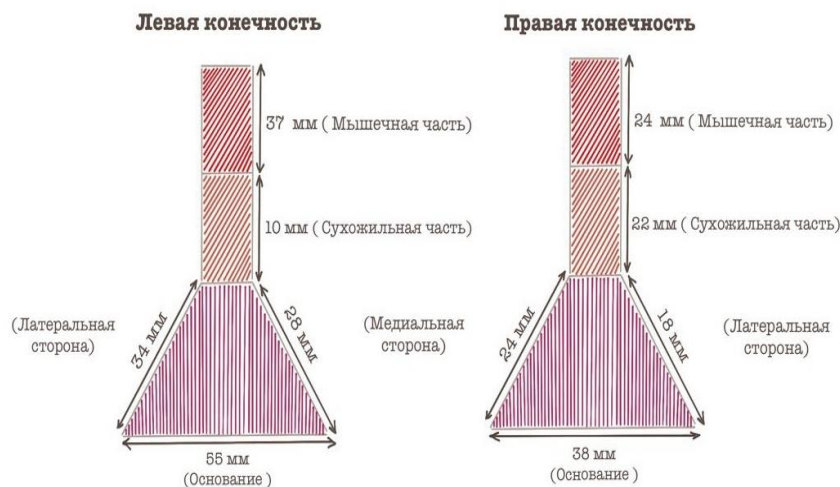


Рис. 1. Морфометрические характеристики изученной подмышечно-грудной мышцы

Необходимо отметить, что за многолетний период препарирования трупного материала с учебными и научными целями на кафедре нормальной анатомии Военно-медицинской академии, такая аномалия развития встретила впервые, хотя в литературе имеются сведения о ее частоте от 3 до 27% случаев. Также в литературе имеются указания, что данный вариант достаточно редко сопровождается сдавлением элементов сосудисто-нервного пучка плеча и соответствующей сосудистой и неврологической симптоматикой, являясь случайной находкой во время оперативных вмешательств на тканевых структурах подмышечной полости, существенно осложняя выполнения оперативных приемов без удаления (резекции) мышцы [1].

Данный вопрос требует дальнейшего изучения с учетом филогенетических аспектов развития мышечной системы.

#### Список литературы

1. Огнерубов, Н.А. Подмышечная арка Лангера: описание наблюдения / Н.А. Огнерубов // Вестник ТГУ. – 2017. – Т. 22, Вып.2. – С. 309-312.
2. Bertone, V.H. The morphology and clinical importance of the axillary arch / V.H. Bertone [et al.] // Folia Morphol. (Warsz). – 2008. – Vol. 67. – P. 261-266.
3. Jelev, L. Axillary arch in human: common morphology and variety. Definition of 'clinical' axillary arch and its classification / L. Jelev [et al.] // Ann. Anat. – 2007. – Vol. 189. – P. 473-481.
4. Schramm, U. Studien über Latissimusbogen des Oberarmes / U. Schramm, D.G. von Keyserlingk // Anat. Anz. – 1984. – Vol. 156. – P. 75-78.
5. Ucerler, H. Clinical importance of the muscular arch of the axilla (axillopectoral muscle, Langer's axillary arch) / H. Ucerler // Acta Chir. Belg. – 2005. – Vol. 105. – P. 326-32

## ИЗМЕНЧИВОСТЬ МАССЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА ЧЕЛОВЕКА

**Гладилин Ю.А., Фомкина О.Ф.**

*Саратовский Государственный медицинский  
университет им. В.И. Разумовского, Россия, Саратов*

**Семина М.Н.**

*Пензенский государственный университет, медицинский институт,  
Россия, Пенза*

*С целью анализа половой и возрастной изменчивости массы головного мозга человека в возрасте от 1 мес. до 21 года изучены препараты головного мозга от 157 трупов обоего пола. Обнаружено, что мозг юношей в среднем на 223 г (17%) больше, чем у девушек. До наступления юношеского возраста половые различия статистически не значимы. В возрастном аспекте головной мозг активно увеличивается до второго периода детства, а далее масса головного мозга приближаются к ее величине у взрослых людей.*

**Ключевые слова:** масса головного мозга.

## HUMAN BRAIN MASS VARIABILITY

**Gladilin Y.A., Fomkina O.F.**

*Saratov State Medical University after V.I. Razumovsky,  
Russia, Saratov*

**Semina M.N.**

*Penza State University, Penza Medical Institute,  
Russia, Penza*

*Brain preparations from 157 corpses of both sexes were studied in order to analyze the sexual and age variability of the brain mass of humans aged from 1 month to 21 years. Boys were found to have 223g (17%) more brains than girls on average. Before adolescence, sex differences were not statistically significant. In the age aspect, the brain actively increases until the second period of childhood, and then the mass of the brain approaches its value in adults.*

**Key words:** brain mass.

**Введение.** У человека нет другого органа, масса которого вне патологического процесса так значительно отклонялась бы в ту или иную сторону, как головной мозг [1]. Получившие широкое распространение прижизненные методы исследования головного мозга вызвали необходимость уточнения диапазона варьирования его массы, т.е. анатомической нормы у людей, не страдающих заболеваниями головного мозга. Ранее нами описана



изменчивость этого параметра у взрослых людей зрелого, пожилого и старческого возраста [2,3]

**Цель** данной работы: проанализировать половую и возрастную изменчивость массы головного мозга человека в возрасте от 1 мес. до 21 года.

**Материал и методы.** Изучены препараты головного мозга от 157 трупов людей, умерших в возрасте от 1 мес. до 21 года по причинам, не связанным с патологией центральной нервной системы. Головной мозг отделяли от спинного мозга на границе с продолговатым мозгом и взвешивали на аналитических весах с точностью до 1,0 г. Материал исследования распределен на 6 возрастных групп, согласно классификации, принятой на 7 Всесоюзной конференции по проблемам возрастной морфологии, физиологии и биохимии (Москва, 1965) (табл. 1).

Таблица 1

*Распределение материал исследования по возрасту и полу*

| Возрастной период                                                           | Пол | n  |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----|----|
| Грудной<br>от 10 дней до 1 год                                              | Муж | 20 |
|                                                                             | Жен | 7  |
| Раннее детство (РД)<br>от 1 до 2 лет                                        | Муж | 13 |
|                                                                             | Жен | 5  |
| Первый период детства (ППД)<br>от 3 до 7 лет                                | Муж | 27 |
|                                                                             | Жен | 13 |
| Второй период детства (ВПД)<br>от 8 до 12 (муж.); от 12 до 15 (жен.)        | Муж | 22 |
|                                                                             | Жен | 1  |
| Подростковый возраст (ПВ)<br>от 13 до 16 лет (муж.); от 12 до 15 лет (жен.) | Муж | 14 |
|                                                                             | Жен | 3  |
| Юношеский возраст (ЮВ)<br>от 17 до 21 года (муж.); от 16 до 20 лет (жен.)   | Муж | 24 |
|                                                                             | Жен | 8  |

Полученные данные обрабатывали вариационно-статистическим методом в программе «Statistica-10». Соответствие закону нормального распределения проверяли по критерию Шапиро-Уилка. При нормальном распределении определяли минимальное и максимальное значения (Мин-Макс), среднюю арифметическую и ее ошибку ( $M \pm m$ ), среднее квадратическое отклонение ( $\sigma$ ), коэффициент вариации ( $C_v$ ); в других случаях рассчитывали медиану ( $Me$ ) и квартильный диапазон ( $Q_{25}-Q_{75}$ ). Значимость различий определяли на основании критериев Колмогорова-Смирнова и Стьюдента. Различия считали значимыми при  $p < 0,05$ . В работе использован корреляционный анализ с расчетом критерия корреляции Пирсона.

**Результаты.** Масса головного мозга статистически значимо ( $p=0,019$ ) различается только в юношеском возрасте, преобладая у юношей в среднем на 222,5 г (17%). В других возрастных периодах половые различия варьируются в пределах 90-260 г (7,0-26,3%) и статистически не подтверждаются (табл. 1).

Таблица 1

*Половые различия массы головного мозга*

| Возрастной период     | Пол | Вариационно-статистические показатели |        |      |        | p            |
|-----------------------|-----|---------------------------------------|--------|------|--------|--------------|
|                       |     | Мин-Макс                              | Me     | Q25  | Q75    |              |
| Грудной               | Муж | 440-1190                              | 657,5  | 555  | 977,5  | 0,431        |
|                       | Жен | 460-1060                              | 760    | 510  | 845    |              |
| Раннее детство        | Муж | 1065-1340                             | 1250   | 1125 | 1300   | 0,188        |
|                       | Жен | 910-1140                              | 990    | 955  | 1080   |              |
| Первый период детства | Муж | 1030-1610                             | 1340   | 1270 | 1400   | 0,057        |
|                       | Жен | 990-1415                              | 1250   | 1145 | 1340   |              |
| Второй период детства | Муж | 1210-1720                             | 1420   | 1370 | 1525   | -            |
|                       | Жен | -                                     | -      | -    | -      |              |
| Подростковый возраст  | Муж | 1305-1600                             | 1477,5 | 1380 | 1550   | 0,927        |
|                       | Жен | 1290-1450                             | 1345   | 1290 | 1450   |              |
| Юношеский возраст     | Муж | 1235-1810                             | 1527,5 | 1410 | 1632,5 | <b>0,019</b> |
|                       | Жен | 1205-1560                             | 1305   | 1285 | 1352,5 |              |

В связи с отсутствием половых различий возрастная изменчивость массы головного мозга изучена обобщенно (без учета пола) (табл. 2).

Таблица 2

*Возрастная изменчивость массы головного мозга*

| Возрастной период     | n  | Вариационно-статистические показатели |             |       |      | p      |
|-----------------------|----|---------------------------------------|-------------|-------|------|--------|
|                       |    | Мин-Макс                              | M±m         | σ     | Cv   |        |
| Грудной               | 27 | 440-1190                              | 731,3±41,5  | 215,6 | 29,4 | -      |
| Раннее детство        | 18 | 910-1340                              | 1156,7±31,5 | 133,8 | 11,6 | <0,001 |
| Первый период детства | 40 | 990-1610                              | 1302,1±20,9 | 132,7 | 10,2 | <0,001 |
| Второй период детства | 23 | 1210-1720                             | 1434,6±32,5 | 156,0 | 10,9 | <0,001 |
| Подростковый возраст  | 17 | 1290-1600                             | 1448,5±24,6 | 101,3 | 6,7  | 0,749  |
| Юношеский возраст     | 32 | 1205-1810                             | 1473,8±28,2 | 159,7 | 10,8 | 0,558  |

Наиболее интенсивно головной мозг увеличивается в грудном возрасте. В раннем детстве головной мозг тяжелее, чем у младенцев грудного возраста в среднем на 425 г (58,2%) ( $p < 0,001$ ). Далее масса мозга нарастает медленнее: на 145 г (12,6%) в периоде первого детства ( $< 0,001$ ) и на 133 г (10,2%) во втором периоде детства ( $< 0,001$ ). В подростковом и юношеском возрасте изменения статистически не значимы ( $p = 0,749 - 0,558$ ) и составляют соответственно 11 (1,0%) и 25 г (1,7%). Таким образом, начиная со второго периода детства, масса мозга в большинстве случаев соответствует его величине во взрослом возрасте [2, 3].

Между массой головного мозга и возрастом установлена прямая средней силы связь (коэффициент корреляции составил 0,67 при  $p < 0,05$ ).

**Заключение.** Мозг юношей в среднем на 223 г (17%) больше, чем у девушек. До наступления юношеского возраста половые различия статистически не значимы. Масса головного мозга связана с возрастом прямой средней по силе связью. Головной мозг активно увеличивается до второго периода детства, а далее масса головного мозга приближаются к ее величине у взрослых людей.

### **Список литературы**

1. Автандилов, Г.Г. Основы количественной патологической анатомии / Г.Г. Автандилов. – М.: Медицина, 2002. – 230 с.
2. Nikolenko, V.N. Variability of adult cerebrum mass of the saratov-city residents / V.N. Nikolenko, O.A. Fomkina, Y.A. Gladilin // Russian Open Medical Journal. – 2013. – Т. 2, № 2. – С. 0201.
3. Фомкина, О.А. Билатеральная изменчивость размерных характеристик латеральной борозды и височной покрышки в аспекте сопряженности с массой головного мозга и формой черепа / О.А. Фомкина [и др.] // Морфологический альманах имени В.Г. Ковешникова. – 2020. – Т. 18, № 4. – С. 78-83.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕЧЕНИЯ КАРИЕСА В СТАДИИ ПЯТНА МЕТОДОМ ИНФИЛЬТРАЦИИ ЭМАЛИ

**Гранько С.А., Кравчук И.В.**

*Белорусская медицинская академия последипломного образования,  
Беларусь, Минск*

*Эмаль не содержит клеток и не способна к регенерации при повреждении. Однако в ней постоянно происходит обмен минеральных ионов, которые поступают в нее как со стороны дентина и пульпы, так и из слюны. Степень проницаемости эмали не одинакова в различные периоды развития зуба. Она выше в эмали непрорезавшегося зуба, временного зуба, постоянного недавно прорезавшегося зуба. Это свойство используется для минерализации эмали и повышения ее резистентности к развитию кариеса. Цель – изучить эффективность лечения кариеса в стадии пятна методом инфильтрации эмали. Выявлен статистически значимый положительный эффект лечения зубов, пораженных кариесом, препаратами Icon: площадь кариозного пятна у детей сократилась в 9,6 раза ( $p < 0,05$ ), у взрослых в 6,7 раза ( $p < 0,05$ ).*

**Ключевые слова:** эмаль, минерализация; резистентность; инфильтрация.

## THE EFFECTIVENESS OF THE TREATMENT OF CARIES IN THE SPOT STAGE BY THE ENAMEL INFILTRATION METHOD

**Granko S.A., Kravchuk I.V.**

*Belarusian Medical Academy of Postgraduate Education,  
Belarus, Minsk*

*Enamel does not contain cells and is not capable of regeneration when damaged. However, mineral ions are constantly exchanged in it, which enter it both from the dentin and pulp, and from saliva. The degree of enamel permeability is not the same in different periods of tooth development. It is higher in the enamel of the non-erupted tooth, in the enamel of the temporary tooth, in the enamel of the permanent recently erupted tooth. This property is used to mineralize enamel and increase its resistance to the development of caries. The aim is to study the effectiveness of the treatment of caries in the spot stage by enamel infiltration. A statistically significant positive effect of treatment of teeth affected by caries with Icon preparations was revealed: the area of the carious spot in children decreased by 9.6 times ( $p < 0.05$ ), in adults by 6.7 times ( $p < 0.05$ ).*

**Key words:** enamel; mineralization; resistance; infiltration.

**Актуальность.** Согласно данным эпидемиологических исследований, потребность в лечении кариеса и других патологий твердых тканей зубов

остается высокой во всех возрастных группах населения многих стран СНГ, в том числе населения Республики Беларусь [1]. Эмаль – наиболее минерализованная ткань организма. Она содержит 95% минеральных веществ (гидроксиапатит, карбонатапатит, фторапатит и др.), 1,2% - органических, 3,8% приходится на воду, связанную с кристаллами, органическими компонентами и свободную. Эмаль не содержит клеток и не способна к регенерации при повреждении. Однако в ней постоянно происходит обмен минеральных ионов, которые поступают в нее как со стороны дентина и пульпы, так и из слюны. Одновременно с реминерализацией происходит и обратный процесс – деминерализация. Нарушение этого динамического процесса зависит от содержания микро- и макроэлементов в слюне, pH в полости рта и на поверхности зуба [2]. Степень проницаемости эмали не одинакова в различные периоды развития зуба. Она выше в эмали непрорезавшегося зуба, в эмали временного зуба, в эмали постоянного недавно прорезавшегося зуба. Это свойство используется для минерализации эмали и повышения ее резистентности к развитию кариеса [3, 4].

Для поступления органических веществ и минеральных ионов существуют специальные морфологические образования – ламеллы. Кроме того, описаны эмалевые пластинки, пучки и веретена – участки эмали, содержащие недостаточно обызвествленные эмалевые призмы и межпризменное вещество, в которых выявляется значительная концентрация белков с высокой молекулярной массой, родственных белку энамилину [2].

**Цель** – изучить эффективность лечения кариеса в стадии пятна методом инфильтрации эмали.

**Материалы и методы исследования.** Для изучения эффективности лечения кариеса эмали в стадии пятна препаратом Icon были сформированы 2 группы пациентов. 1-я группа, подростки до 18 лет (56 зубов); 2-я группа, взрослые пациенты в возрасте от 18 лет и старше (45 зубов).

Перед проведением инфильтрации зубы очищали с помощью щетки, бесфтористой полировочной пасты и флоссов. Инфильтрацию эмали проводили согласно инструкции к материалу «Icon» (Германия).

Для диагностики активности и глубины кариозного процесса был применен метод световой флуоресцентной микроскопии Vista Proof (Durr dental, Германия) [5].

Клиническую эффективность оценивали, используя показания Vista Proof до начала лечения и после проведенной инфильтрации. Анализировали площадь поражения и интенсивность флуоресценции. Изучение терапевтического эффекта проводили на сопоставлении полученных изменений площади поражения и уровня интенсивности флуоресценции твердых тканей зубов.

**Результаты и обсуждение.** После проведения лечебных мероприятий выявлена положительная динамика – площадь кариозного пятна у подростков сократилась в 9,6 раза ( $p < 0,05$ ), у взрослых в 6,7 раза ( $p < 0,05$ ), (табл.).

Таблица

Сравнение площади поражения зубов кариесом (рх) до и после терапии Ison

| Группы   | Площадь поражения,<br>М (CI <sub>95</sub> ) |                                  | Показатель<br>наглядности,<br>раз | Вероятность<br>ошибки, р |
|----------|---------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
|          | До терапии                                  | После терапии                    |                                   |                          |
| Группа 1 | 78946,2<br>(68160,14–<br>89732,23)          | 8262,6<br>(6204,07–<br>10321,14) | 9,6                               | 0,000                    |
| Группа 2 | 59062,9<br>(68160,14–<br>89732,23)          | 8793,6<br>(1697,09–<br>15890,06) | 6,7                               | 0,000                    |

### Выводы:

1. В группе 1 (подростки) площадь поражения зубов кариесом выше в 1,4 раза по сравнению с аналогичным показателем в группе 2 (взрослые).

2. Выявлен статистически значимый положительный эффект лечения зубов, пораженных кариесом, препаратами Ison: площадь кариозного пятна у детей сократилась в 9,6 раза ( $p < 0,05$ ), у взрослых в 6,7 раза ( $p < 0,05$ ).

3. После проведения инфильтрации эмали материалом «Ison» необходимо динамическое наблюдение (два раза в год).

**Заключение.** На основании опыта работы с материалами системы «Ison» можно сделать вывод о высокой эффективности микроинвазивного лечения поверхностного кариеса методом инфильтрации.

### Список литературы

1. Динамика пораженности кариесом населения Республики Беларусь: относительные эпидемиологические территориальные риски / С.А. Гранько [и др.] // Современ. стоматология. – 2018. – № 4. – С. 80-85.
2. Терапевтическая стоматология: учеб. пособие / И.К. Луцкая. – Минск: Вышэйшая школа, 2014. – С. 85-104.
3. Методы прогнозирования и ранней диагностики кариеса: учеб.-метод. пособие / И.К. Луцкая [и др.]; Белорус. мед. акад. последиплом. образования. – Минск: БелМАПО, 2021. – 34 с.
4. Иванова, Г.Г. Проблемы ранней диагностики и своевременной профилактики поражений твердых тканей зубов с различной степенью минерализации, № Часть I) / Г.Г. Иванова, О.Е. Шаблинская // Ин-т стоматологии. – 2012. – № 4. – С. 84-85.
5. Гранько, С.А. Применение количественной световой флюоресценции при минимально инвазивном лечении начальных кариозных поражений методом инфильтрации / С.А. Гранько [и др.] // DentArt. – 2011. – № 4. – С. 16-

## **ВАРИАНТЫ АНАТОМИИ АРТЕРИЙ И ПОДКОЖНЫХ ВЕН ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ ПО ДАННЫМ АНГИОГРАФИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ У ВЗРОСЛОГО ЧЕЛОВЕКА**

***Грынцевич Р.Г., Трушель Н.А., Палванова М.С., Гордейчук О.П.***  
*Белорусский государственный медицинский университет,  
Беларусь, Минск*

*Установлены варианты анатомии артерий и подкожных вен верхней конечности на ангиограммах и флебограммах (ретроспективный анализ) у людей от 18 до 83 лет.*

***Ключевые слова:*** ангиография; верхняя конечность; артерии; подкожные вены верхней конечности.

## **VARIANTS OF ANATOMY OF THE ARTERIES AND SAPHENOUS VEINS OF AN UPPER LIMB ACCORDING TO ANGIOGRAPHY STUDIES IN AN ADULT**

***Gryncevich R.G., Trushel N.A. Palvanova M.S., Gordeychuk O.P.***  
*Belarusian State Medical University,  
Belarus, Minsk*

*Variants of the anatomy of the arteries and saphenous veins of an upper limb were established on arteriograms and phlebograms (retrospective analysis) in people from 18 to 83 years old.*

***Key words:*** angiography; upper limb; arteries; saphenous veins of an upper limb.

**Актуальность.** Установление вариантов топографии сосудов верхней конечности является актуальным направлением, особенно в трансплантологии. Самым частым осложнением при трансплантации органа может быть острое его отторжение, что влияет на выживаемость трансплантата. Им может быть почка, поджелудочная железа, кишка или другие органы. Для диагностики острого отторжения трансплантируемого органа на протяжении ряда лет применялась его биопсия. Данная процедура является инвазивной, травматичной и нежелательной для пациента. Однако, белорусская медицина не стоит на месте. Ежегодно трансплантологи

находятся в поиске новых методов диагностики острого отторжения трансплантата. Один из таких методов – это одновременная трансплантация органа (например, почки) и кожного «сосудистого» сторожевого лоскута. Он подшивается в среднюю треть предплечья с выполнением сосудистых анастомозов с артериями и подкожными венами в верхней трети предплечья [1-5]. За период 2019-2022 года было выполнено несколько подобных операций, которые оказались хирургически успешными: в кожном лоскуте наладили приток артериальной крови и отток венозной. Поэтому крайне важно знать варианты анатомии артерий и подкожных вен верхней конечности [1-5].

**Цель:** установить варианты топографии артерий и вен верхней конечности по данным ангиографического исследования.

**Материал и методы исследования.** Материалом для исследования послужили 25 артериограмм и 163 флебограммы верхней конечности (ретроспективный анализ) людей в возрасте 18-83 лет, предоставленные ангиографическим кабинетом ГУ «МНПЦ хирургии, трансплантологии и гематологии». Полученные данные обработаны статистически с использованием программного комплекса Microsoft Excel 2013.

**Результаты и выводы.** В результате исследования установлены различные варианты топографии артерий верхней конечности у взрослого человека, которые отличались по уровню расположения бифуркации плечевой артерии на локтевую и лучевую артерии, уровню отхождения локтевой артерии, наличию анастомозов и другие.

Согласно полученным данным, можно выделить несколько вариантов анатомии артерий верхней конечности (ВК):

1. Высокое положение бифуркации плечевой артерии (4 ВК, 16%) – расположение бифуркации плечевой артерии на локтевую и лучевую артерии выше уровня локтевой ямки.

2. Низкое положение бифуркации плечевой артерии (4 ВК, 16%) характеризуется расположением бифуркации плечевой артерии на локтевую и лучевую артерии ниже уровня локтевой ямки.

3. Верхнелоктевое положение бифуркации плечевой артерии (1 ВК, 4%) – это топография разделения плечевой артерии на локтевую и лучевую артерии в верхней половине локтевой ямки на уровне мыщелков плечевой кости.

4. Нижнелоктевое положение бифуркации плечевой артерии (11 ВК, 44%) характеризуется топографией бифуркации плечевой артерии на локтевую и лучевую артерии в нижней половине локтевой ямки на уровне лучелоктевого сустава и шейки лучевой кости.

5. Анастомозирование локтевой и лучевой артерии (2 ВК, 8%) является редким вариантом анатомии артерий верхней конечности. Он характеризуется



наличием дополнительного артериального сосуда между локтевой и лучевой артериями.

6. Высокое отхождение локтевой артерии (1 ВК, 4%): локтевая артерия начинается от подгрудного отдела подмышечной артерии, немного ниже отхождения подлопаточной артерии.

7. Отхождение задней межкостной артерии от локтевой артерии (2 ВК, 8%) характеризуется ответвлением задней межкостной артерии непосредственно от локтевой артерии.

При ретроспективном анализе флебограмм, было разработано несколько классификаций подкожных вен верхней конечности (ПВВК) у взрослого человека: по типу изменчивости, то топографии соединения крупных вен и форме венозного анастомоза.

1. Классификация ПВВК по типу изменчивости учитывает наличие крупных и мелких вен, по которому происходит отток венозной крови от верхней конечности (ВК): магистральный тип (61,33%, 100 ВК) характеризуется наличием крупных по диаметру подкожных вен, по которым оттекает бóльший объём венозной крови от верхней конечности, рассыпной тип (18,67%, 30 ВК) определяется в том случае, если венозная кровь оттекает по венам, имеющим примерно одинаковый диаметр и образующим подобие сети; промежуточный тип (20%, 33 ВК) является переходной формой между магистральным и рассыпным типами, на флебограмме можно увидеть крупные вены, а также более мелкие, образующие сеть.

2. Классификация ПВВК по местоположению соединения латеральной и медиальной подкожных вен руки учитывает особенности топографии мелких венозных анастомозов передней поверхности предплечья: латеральный тип (61,33%, 100 ВК) характеризуется расположением мелких венозных анастомозов передней поверхности предплечья на уровне лучевой кости (проксимального и дистально эпифизов, диафиза), срединный тип (33,33%, 54 ВК) характеризуется схождением всех вен на уровне межкостной мембраны, медиальный тип (5,34%, 9 ВК) характеризуется схождением подкожных вен на уровне локтевой кости (проксимального и дистального эпифизов, диафиза).

3. Классификация ПВВК по форме венозного анастомоза: Н-образный тип (5,33%, 9 ВК), Y-образный тип (1,33%, 2 ВК), W-образный тип (6,67%, 11 ВК), N-образный тип (21,33%, 35 ВК), X-образный тип (1,33%, 2 ВК), О-образный тип (4,00%, 7 ВК), V-образный тип (9,33%, 15 ВК), М-образный тип (14,67%, 24 ВК), U-образный тип (5,33%, 9 ВК), S-образный тип (4,00%, 7 ВК), Λ-образный тип (5,33%, 9 ВК), И-образный тип (2,67%, 4 ВК), сетевидный тип (2,67%, 4 ВК), сочетание нескольких типов (4,00%, 7 ВК), отсутствие ярко выраженного анастомоза (12%, 20 ВК).

Таким образом, на основании результатов ретроспективного анализа ангиограмм и флебограмм можно сделать вывод, что артерии и подкожные вены верхней конечности характеризуются вариабельностью строения, что важно учитывать при выполнении оперативных вмешательств на верхней конечности. Полученные результаты необходимо учитывать для определения операционной тактики при трансплантации донорского кожного лоскута предплечья реципиенту, трансрадиальном и трансультимарном доступах к сердцу и другим кровеносным сосудам (аорте, венечным артериям и др.).

### Список литературы

1. Белоусов, А.Е. Использование лучевого лоскута предплечья в пластической и реконструктивной хирургии конечностей / А.Е. Белоусов // Вестн. Хирургии. – 1987. – Т. 138, № 5. – С. 100-103.
2. Замещение дефектов мягких тканей кисти артериализированными «венозными» лоскутами с атипичным включением в кровоток / Л.М. Афанасьев, А.В. Козлов, О.А. Якушин [и др.] // Вопр. пласт. реконструк. хирургии и клинич. анатомии: материалы науч. тр. / МЗ РФ, Общ. пластич. реконструк. и эстет. хирургов России, СибГМУ. – Томск: UFO-press, 2000. – № 00655, вып.1. – 2000. – 500 с.
3. Финогенова, Н.В. Вариантная анатомия вен локтевого сгиба у лиц мужского пола / Н.В. Финогенова, К.В. Хавронина // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 6. – С. 82-83.
4. Coskun, N. Arterial, neural and muscular variations in the upper limb /N. Coskun, L. Sarikcioglu, B.O. Donmez, M. Sindel // Folia Morphol. (Warsz). – 2005. – № 64. – P. 347-352.
5. Inada, Y. The arterialized venous flap: experimental studies and a clinical case / Y. Inada, A. Fukui, S. Tamai, S. Mizumoto // Br. J. Plast. Surg. – 1993. – № 46. – P. 61-67.

## **МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС СОВРЕМЕННЫХ БЕЛОРУССКИХ ДЕВУШЕК (НА ПРИМЕРЕ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ)**

**Гурбо Т.Л.**

*Государственное научное учреждение «Институт истории Национальной академии наук Беларуси»,  
Беларусь, Минск*

**Скриган Г.В.**

*Белорусский государственный педагогический университет  
имени Максима Танка,  
Беларусь, Минск*

*С целью оценки морфологического статуса современных белорусских девушек исследованы студентки 1 курса БГПУ (17,96 лет). За 100 лет у белорусских девушек существенно увеличились длина тела и окружность грудной клетки. Выявлено преобладание лептосомных вариантов телосложения, большее, чем 40 лет назад. Дисгармоничность соотношения длины и массы тела современных девушек преимущественно обусловлена дефицитом массы.*

**Ключевые слова:** физическое развитие; индекс массы тела; девушки.

## **MORPHOLOGICAL STATUS OF MODERN BELARUSIAN GIRLS (ON THE EXAMPLE OF STUDENTS)**

**Skryhan H.U.**

*Belarusian State Pedagogical  
University named after Maxim Tank,  
Belarus, Minsk*

**Hurbo T.L.**

*The State Scientific Institution «The Institute of History  
of the National Academy of Sciences of Belarus»,  
Belarus, Minsk*

*In order to assess the morphological status of modern Belarusian girls, 1st-year students of BSPU (17.96 years old) were studied. For 100 years, the height and chest circumference of the girls significantly increased. The predominance of leptosomal body types was revealed, more than 40 years ago. The disharmony of the ratio of height and weight of modern girls was mainly expressed in underweight.*

**Key words:** physical development; body mass index; girls.

Антропометрические показатели индивида являются результатом реализации его генетической программы развития при взаимодействии с определенными факторами среды. Оптимальные морфологические характеристики имеет организм при попадании в условия благополучной среды. Неблагоприятные условия ограничивают потенциал его роста и развития нижними границами наследственно заданного диапазона. Индивидуальный контроль антропометрических показателей в динамике проводится для своевременного устранения негативных влияний на организм человека. Популяционный мониторинг проводится с целью отслеживания изменений во времени показателей роста и развития населения и обновления стандартов для их оценки. На протяжении XX в., особенно в 60-80-е гг., на территории нашей страны, как и во многих других странах, фиксировалась акселерация роста и развития, проявившаяся ускорением ростовых процессов, увеличением морфологических показателей населения, более ранним половым созреванием и иными признаками. В конце XX в. появились сведения об уменьшении массивности скелета (грацилизации) телосложения молодых европейцев [4]. Цель работы – оценка морфологического статуса современных белорусских девушек.

Исследование проведено в ноябре–декабре 2021 г. с соблюдением правил биоэтики, в нем приняли участие 152 девушки-студентки БГПУ (1 курс), родившиеся как в городских, так и в сельских населенных пунктах Беларуси. Средний возраст обследованных составил 17,96 лет. Антропометрия выполнена с применением стандартных инструментов и методов [1, с. 20–99], оценка типа телосложения – по схеме И. Б. Галанта [1, с. 141–144]. В данной работе использованы основные показатели физического развития (длина, масса тела, окружность грудной клетки), а также индекс массы тела (ИМТ). Индекс применен для оценки соответствия массы тела его длине и выделения индивидов с гармоничным либо дисгармоничным соотношением этих показателей, обусловленным дефицитом либо избытком массы тела. Определены среднее значение, стандартное отклонение, а также рассчитаны медиана и значения 25 и 75 центилей.

Результаты оценки типа телосложения студенток приведены в таблице 1. Наиболее представлены в исследованной выборке девушки с лептосомным телосложением (астенический и стенопластический типы), совокупно 50,7%. Мезосомные варианты (пикнический и мезопластический) выделены у 36,1% девушек и только 13,2% составила группа с мегалосомным телосложением (субатлетический, атлетический и эурипластический типы). Исходя из того, что использованная схема оценки соматической конституции в первую очередь учитывает признаки, характеризующие развитие мускульного и жирового компонента, можно констатировать преобладание в выборке девушек со слабым развитием мышц и подкожного жираотложения. Сопоставление полученных данных со сведениями по белорусским девушкам 17 лет, полученными в 1980-х гг. [2, с. 220], показывает увеличение в

настоящее время на 18,6% ( $p < 0,01$ ) частоты встречаемости лептосомного телосложения.

Таблица 1

*Типы телосложения девушек-студенток (по схеме И. Б. Галанта)*

| Тип телосложения  | Частота встречаемости, % |
|-------------------|--------------------------|
| Астенический      | 13,2                     |
| Стенопластический | 37,5                     |
| Пикнический       | 3,9                      |
| Мезопластический  | 32,2                     |
| Субатлетический   | 8,6                      |
| Атлетический      | 3,3                      |
| Эурипластический  | 1,3                      |

Основные статистические параметры морфометрических показателей современных девушек-студенток представлены в таблице 2. Изменчивость во времени прослежена путем сопоставления с данными 18-летних белорусских девушек, исследованных в 1920-х гг. [3]. Длина тела современных девушек-студенток больше на 12,50 см, чем 100 лет назад, окружность грудной клетки – на 3,50 см (для обоих признаков  $p < 0,001$ ), масса тела – на 2,20 кг ( $p > 0,05$ ). Ростовые процессы у девушек к 16–17 годам почти завершены, следовательно, модифицирующее влияние на выраженность показателей оказала среда.

Таблица 2

*Основные статистические параметры морфометрических показателей девушек-студенток*

| Статистические параметры | Длина тела, см | Масса тела, кг | Окружность грудной клетки, см | ИМТ, кг/м <sup>2</sup> |
|--------------------------|----------------|----------------|-------------------------------|------------------------|
| Mean                     | 166,00         | 57,29          | 82,80                         | 20,79                  |
| SD                       | 6,45           | 8,82           | 5,13                          | 2,97                   |
| 25%                      | 161,75         | 50,95          | 79,40                         | 18,75                  |
| Mediana                  | 165,45         | 55,40          | 81,80                         | 20,41                  |
| 75%                      | 170,20         | 61,90          | 85,90                         | 22,48                  |

Гармоничное соотношение длины и массы тела отмечено у 72,4% современных девушек, у 20,4% – дефицит массы (из них у 2,6% выраженный), у 7,2% – ее избыточность (в том числе, у 1,3% ожирение).

Таким образом, среди современных девушек-студенток преобладают лептосомные варианты телосложения со слабым развитием мышц и подкожного жираотложения, частота встречаемости которых достоверно выше, чем 40 лет назад. За 100 лет у белорусских девушек существенно увеличилась длина тела и окружность грудной клетки. Дисгармоничность соотношения длины и массы тела имели чуть более четверти современных девушек, что преимущественно обусловлено дефицитом массы.

Работа выполнена при финансовой поддержке БРФФИ, договор № Г21МС-022 от 01.07.2021 г. «Социальные и биологические факторы адаптации студенческой молодежи Беларуси и Сербии к меняющимся условиям современной среды».

### **Список литературы**

1. Негашева, М. А. Основы антропометрии: уч. пособие / М.А. Негашева. – М.: Экон-Информ, 2017. – 216 с.
2. Саливон, И. И. Детский организм и среда / И.И. Саливон, Н.И. Полина, О.В. Марфина. – Минск: Наука и техника, 1989. – 269 с.
3. Эйнгорн, Д. Л. Антропометрические измерения детей и подростков дошкольных и школьных учреждений г. Минска в 1925 г. / Д.Л. Эйнгорн // Статистический ежегодник. 1924-1925. – Вып. 1. – Минск: Издание ЦСУ БССР, 1926. – С. 96-106.
4. Godina, E.Z. Secular trends in some russian populations / E.Z. GODINA // Anthropologischer Anzeiger. – 2011. – V. 68 (4). – P. 367-377.

## К ВОПРОСУ О ЛАТЕНТНОЙ ГЕМОЛАКРИИ У ЖЕНЩИН

**Гусева Ю.А.**

*Белорусский государственный медицинский университет,  
Беларусь, Минск*

**Василевская А.В.**

*УЗ «Женская консультация поликлиники №32»,  
Беларусь, Минск*

*Микроскопически изучены образцы слезы 72-х женщин на предмет латентной (скрытой) гемولاкии. Установлено, что колебания гормонов во время менструального цикла находят отражение в изменении состава слезы, проявляясь увеличением содержания эпителиоцитов в лютеиновую фазу цикла, а эритроцитов – в фолликулярную. Эритроциты, обнаруженные в слезе на фоне скоплений эпителиоцитов, их железистой атипии и нейтрофильной инфильтрации, могут свидетельствовать о манифестации экстрагенитального эндометриоза.*

**Ключевые слова:** гемолакрия; эритроциты; эпителиоциты; микроскопия.

## TO THE QUESTION OF LATENT HEMOLACRIA IN WOMEN

**Huseva Yu.A.**

*Belarusian State Medical University,  
Belarus, Minsk*

**Vasilevskaya A.V.**

*Women's consultation clinic No. 32,  
Belarus, Minsk*

*The tear samples of 72 women were microscopically studied for latent (hidden) haemolacria. It has previously been established that fluctuations in hormones during the menstrual cycle are reflected in changes in the composition of tears, manifested by an increase in the content of epitheliocytes in the luteal phase of the cycle, and erythrocytes in the follicular phase. Where erythrocytes are found in a tear against the background of accumulations of epitheliocytes, their glandular atypia and neutrophilic infiltration may indicate a manifestation of extragenital endometriosis.*

**Key words:** haemolacria; erythrocytes; epitheliocytes; microscopy.

**Актуальность.** Несмотря на крайне редкую частоту встречаемости кровавой эпифоры (гемолакрии), ее латентная форма, при которой кровь

присутствует в слезе в малом количестве, которое может быть выявлено только при лабораторных или химических исследованиях, определяется до 32% случаев. Скрытая гемолакрия может быть связана с колебаниями уровня гормонов в течение менструального цикла; с сосудистыми и гематологическими причинами; быть проявлением экстрагенитального эндометриоза или патологии носа и слезного аппарата; а также использоваться в дифференциальной диагностике конъюнктивита [1, 2]. Цель работы – изучить слезу для выявления скрытой гемолакрии у женщин.

**Материал и методы.** Образцы слезы 72 женщин 18 - 46 лет были исследованы после получения информированного согласия на забор слезы и определение ее клеточного состава. Принимали во внимание длительность менструального цикла – 28 (28-30) дней, его день и фазу на момент обследования, наличие или отсутствие в анамнезе эндометриоза, аллергических реакций, общих и глазных заболеваний, прием гормональных препаратов, ношение контактных линз. Присутствие крови в слезе определяли микроскопическим методом. С помощью стеклянного капилляра, введенного в нижний конъюнктивальный свод, слезу аспирировали, фиксировали по Май-Грюнвальду, окрашивали по Нохту и исследовали в свете микроскопа фирмы «Микромед» при увеличении 1000 при иммерсии. Наличие форменных элементов в слезе определяли полуколичественно: (0 – клетки отсутствуют, «+» – 1-2 клетки, «++» – 3-5 клеток, «+++» – 6-10 клеток, «++++» – более 10 клеток).

Статистические пакеты Statistica 10,0 for Windows, SPSS с методами вариационной статистики, критерий хи-квадрат Пирсона, коэффициент ассоциаций Юла использовались для статистической обработки данных.

**Результаты.** Единичные эритроциты определены в слезе 22 женщин (30,6%), при этом их присутствие зависело от фазы менструального цикла ( $p \leq 0,05$ ). В фолликулярную фазу эритроциты определялись у 59,1% (13), что значительно больше по сравнению с долей испытуемых с гемолакрией в лютеиновую фазу – 40,9% (9) ( $\chi^2 = 4,2$ ,  $p = 0,041$ ). Это может свидетельствовать о наличии со стороны конъюнктивы схожего с менструальным феномена (заместительное кровотечение) [3].

Количество эпителиоцитов в слезе зависело от фазы менструального цикла. В лютеиновой фазе цикла в слезе определялось увеличенное количество эпителиоцитов ( $p \leq 0,05$ ): «+» – у 49% (25), «++» – у 29,4% (15), «+++» – в 15,7% (8), «++++» – в 5,9% (3), причем с формированием их групповых скоплений.

В 45,5% (10) образцов слезы эритроциты встречались в сочетании с нейтрофилами в количестве  $\geq$  «++», в то время как сочетание эритроцитов с лимфоцитами в количестве  $\geq$  «++» отмечено в 27,3% (6). Существует мнение о том, что выраженная экссудация нейтрофилов, характерная для бактериального конъюнктивита, сопровождается расширением сосудов конъюнктивы и выходом эритроцитов в конъюнктивальную полость.



Установлено, что количество эпителиоцитов в слезе зависело от наличия/ отсутствия эндометриоза в анамнезе у женщин ( $\chi^2 = 5,2$ ,  $p = 0,023$ ). Доля женщин с наличием эндометриоза в анамнезе и количеством эпителиоцитов «+» и «++» составила 66,7% против 84% женщин без эндометриоза в анамнезе. У 4 женщин с эндометриозом отмечалось скопление эпителиальных клеток  $\geq$  «+++». Установлена ассоциативная связь между наличием эндометриоза в анамнезе и гемولاкией ( $\kappa = 0,75$ ,  $p \leq 0,05$ ). Доля пациентов с эндометриозом, у которых определялись эритроциты в слезе, составляла 70% против 25% пациентов без эндометриоза. В 2 случаях в слезе обнаружены железистые кубические эпителиоциты, морфологически схожие с эндометрием [4].

**Выводы.** Микроскопический метод дает достоверную информацию в диагностике скрытой гемولاкии, выявляя неповрежденные эритроциты, а также о других клетках, представляющих значительный диагностический интерес (нейтрофилах, лимфоцитах, эпителиальных и других клетках).

При этом преобладание частоты встречаемости эритроцитов в слезе характерно для фолликулярной, а эпителиоцитов – для лютеиновой фазы цикла. Обнаружение эритроцитов на фоне увеличенного количества эпителиальных клеток с тенденцией к их группированию, к агглютинации их ядер, железистой атипии, а также нейтрофильной инфильтрации свидетельствуют в пользу генерализации экстрагениального эндометриоза.

### Список литературы

1. Ho Jason, Z.S. A very rare case of bloody tears with enigmatic epistaxis and haematuria / Z.S. Ho Jason [et al.] // Orbit. – 2011. – № 30(2). – P. 116-117.
2. Agrawal, S. Tears of blood – a female adolescent with essential idiopathic bilateral haemolacria: case report and brief review / S. Agrawal [et al.] // Trop Doct. – 2021. – № 51(2). – P. 237-240.
3. Bakhurji, S. A healthy infant with bloody tears: Case report and mini-review of the literature / S. Bakhurji [et al.] // Saudi J Ophthalmol. – 2018. – № 32(3). – P. 246-249.
4. Das, D. Crying out blood: haemolacria in a young girl / D. Das [et al.] // BMJ Case Rep. – 2020. – № 13(6). – P. 236-579.

## **МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЛИМФОИДНЫХ ОРГАНОВ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА (ЖКТ) ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ БАЛЬНЕОФАКТОРОВ**

*Гусейнов Т.С., Гусейнов С.Т., Кадиев А.Ш., Эседова А.Э.  
Дагестанский государственный медицинский университет,  
Россия, Махачкала*

*Среди органов иммуногенеза лимфоидные образования пищеварительной системы занимают особое место. Выявление тонких механизмов структурных преобразований в лимфоидных органах при воздействии бальнеологических и физических факторов позволяет успешно решать проблемы бальнеотерапии, курортологии, профилактической лимфологии, иммунологии и санитарно-курортной реабилитации.*

*Стимуляция клеточных популяций бальнеофакторами позволяет улучшить и санировать эндоэкологическое равновесие при различных видах патологии, вредных экологических воздействий (промышленные интоксикации, вредные производства, выбросы газов и токсических веществ автотранспортом, радиации, алкоголизм, токсикомания, наркомания и т.д.). Функции лимфоидных органов многообразны.*

*Бальнеологические факторы, обладая сложными пока не в полной мере изученным действием, они стимулируют защитные механизмы, способны совершенствовать процессы адаптации, обеспечивая саногенетические эффекты. Стремительное развитие лимфологии и иммунологии в наши дни связано с запросами практического здравоохранения и эффективностью результатов исследования в области теоретической и клинической медицины.*

***Ключевые слова:** желудок; кишечник; белые крысы; бальнеофакторы; лимфоидные узелки.*

## **MORPHOLOGICAL CHANGES OF THE LYMPHATIC ORGANS OF THE GASTROINTESTINAL TRACT (GIT) UNDER THE INFLUENCE OF BALNEOFACTORS**

*Guseynov T.S., Guseynova S.T., Kadiev A.S., Esedova A.E.  
Dagestan State Medical University,  
Ministry of Health of the Russian Federation,  
Russia, Makhachkala*

*In the middle organs of immunogenesis, lymphocytic formations of the digestive system occupy a special place. The identification of subtle mechanisms of structural transformations in lymphatic organs under the influence of balneological and physical factors makes it possible to successfully solve the problems of balneotherapy, balneology, preventive lymphology, immunology and spa rehabilitation.*

*Stimulation of cell populations with balneofactors allows to improve and sanitize the endological balance in various types of pathology, harmful environmental influences (industrial intoxication, harmful production, emissions of gases and toxic substances by motor transport, radiation, alcoholism, toxicomania, drug addiction, etc.). the functions of lymphocytic organs are diverse.*

*Balneological factors, having a complex action that has not yet fully studied, they stimulate protective mechanisms, are able to improve adaptation processes, providing sanogenetic effects. The rapid development of lymphology and immunology in our DNN is associated with the demands of practical healthcare and the effectiveness of research results in the field of theoreticfl and clinicfl medicine.*

**Key words:** *stomach; intestines; white rats; balneofactors; lymph nodes.*

Актуальность: курортоиммунология, как новое научное направление объединяет важнейшие современные науки (курортология, бальнеология, иммунология, лимфология). На стыке указанных наук предвидятся перспективные исследования.[1]. Это особенно актуально в Республике Дагестан, где имеются достаточные курортные, бальнеологические, термальные, физиотерапевтические условия для решения реабилитационных медицинских задач. Именно научные исследования о влиянии различных минеральных вод на иммунные органы являются актуальными для научных исследований.

**Цель** исследования: описать макро-и микроскопические особенности строения лимфоидных органов ЖКТ при воздействии бальнеологических факторов.

**Материал и методы** исследования. Мы в эксперименте на 150 половозрелых белых крысах-самцах, весом 140-200г. (возраст 3-4 месяца) исследовали воздействие бальнеологических факторов на лимфоидные образования желудка и кишечника (тонкая и толстая кишка). Условия проведения всех экспериментов были максимально приближены к лечебным, т.е. процедуры проводились по общепринятой в курортологии и бальнеологии схемам [2,4]. Курсовые воздействия были приведены в ваннных отделениях санатория «Талги» и курорта «Каспий» Республики Дагестан с соблюдением сезонности и времени суток.

Для сравнения действия водного фактора, используемого с минеральными ваннами и исключения ошибок, мы применяли пресные ванны такой же продолжительности и температуры как у йодобромных и сероводородных ванн. Животные были распределены на следующие группы:

- 1) интактные крысы-25;
- 2) крысы, получившие пресные ванны- 25
- 3) крысы, получившие ванны с высококонцентрированной сероводородной хлоридно-натриево-калиевой водой в санатории «Талги» - (экспозиция 2-4-6-8-8мин., температура воды 36-37оС, концентрация общего сероводорода около 250мг/л- (крепкие сульфидные ванны)- 50 животных
- 4) крысы, подвергнутые воздействию ванн с термальной хлоридно-натриевой йодобромной водой на курорте «Каспий» - (экспозиция 8-10-10-10мин., температура воды 36-37оС, вода содержит 100мг/л брома и 10мг/л йода)- 50 животных

Для проведения процедур клетки с опытными белыми крысами опускали в ванну, оставив пространство в 2-3см до крышки для воздуха. Было проведено 12 ванн через день. Содержание, уход и кормление животных во всех группах были одинаковы.

**Результаты.** Нами установлено, что гидрологические факторы вызывают макро- и микроскопические изменения в строении всех структур стенки желудка (лимфоидные узелки, эпителиоциты, слизистая оболочка, желудочные железы, лимфатические капилляры, звенья микроциркуляторного русла).

При анализе препаратов отмечено, что изменения структуры и клеточного состава лимфоидных узелков зависят от локальных особенностей строения различных частей желудка (преджелудок, кардия, дно, тело, привратник).

Морфометрическая характеристика лимфатического русла и лимфоидных узелков желудка у белых крыс при воздействии бальнеофакторов имеет локальные особенности. Необходимо отметить, что минеральные воды посредством воздействия разнообразных ионов вызывают изменения клеток не только в лимфоидных структурах пищеварительной системы, но и в клетках желез желудка (париетальные, главные, слизистые, энтероэндокринные) с последующим изменением состава секрета этого органа (гастрин, фактор Кастла, муцины, ферменты, гормоны, соляная кислота и т.д.)[3].

**Оригинальные данные,** полученные нами при воздействии йодобромных ванн на морфологию иммунных органов можно в определенной степени использовать при лечении и профилактике йододефицитных состояний у населения. Как отмечают, йодобромные ванны через гормоны щитовидной железы (йод), гипоталамуса и гипофиза (бром) вызывали

усиление кровотока, стимулирует синтез белка и окисление углеводов и липидов. Они усиливают образование антител, ослабляют аллергию, вызывают эозинопению. Нами установлено, что в результате действия йодобромных ванн санатория «Каспий» (Республика Дагестан), у животных в лимфоидных бляшках тонкой кишки значительно увеличивается число лимфоидных узелков и меняются клеточные соотношения.

Такая же картина наблюдается и в лимфоидных узелках желудка. Если в контроле в тонкой кишке лимфоидные (пейеровые) бляшки содержат чуть больше лимфоидных узелков без центров размножения, то в эксперименте при приеме йодобромных ванн число обоих видов узелков увеличивается и распределены они почти поровну 5,5% узелков- с центром размножения и 5,9% без такого центра. Такая же закономерность отмечена и в бляшках подвздошной кишки, где число узелков больше, чем в тощей кишке. При йодобромных ваннах повышается митоз клеток- в тонкой кишке в 1,5 раза, а в 4 раза усиливается макрофагальная активность клеток в изучаемых отделах кишки.

Выявленные изменения в соотношении клеток в центрах размножения лимфоидных узелков тонкой кишки направлены на усиление функциональной активности лимфоидных узелков, в которых повышается число митотически делящихся клеток и макрофагов в результате воздействия йодобромных ванн на организм животных.

Наши данные показывают, что сероводородные ванны вызывают изменения в количестве клеток в одиночных лимфоидных узелках желудка, тощей, подвздошной кишки с достоверностью увеличивается содержание больших лимфоцитов, увеличивается митоз, повышается в 1,5-1,6 раза плотность клеток на единицу площади.

Количество макрофагов и тучных клеток увеличивается незаметно. При приеме сероводородных ванн в лимфоидных узелках толстой кишки у белых крыс происходит перераспределение клеток по всей площади узелков с уплотнением их периферии, миграцией лимфоцитов, повышение бластных клеток.

Сероводородные ванны у белых крыс значительно увеличивают длину и ширину лимфоидных узелков желудка и тонкой кишки, наблюдаются цитологические сдвиги, связанные с преобладанием молодых форм лимфоцитов (лимфобласты, митозы и т.д.). Обнаружены локальные изменения в частях желудка и их лимфоидных образованиях.

**Выводы.** Влияние минеральных вод зависит от химического состава, длительности воздействия и структуры лимфоидных узелков различных органов ЖКТ.

### **Список литературы**

1. Бородин, Ю.И. Проблемы экологической лимфологии / Ю.И. Бородин // Архив АГЭ, 1989. – №6. – С. 5-14.
2. Гусейнов, Т.С. Основы бальнеолимфологии / Т.С. Гусейнов // Махачкала, тип.: «Полиграф-Экспресс», 2001. – 97 с.
3. Ковалевский, Г.В. Очерки иммуноморфологии / Г.В. Ковалевский // Новосибирск: «Наука», 1976. – 287 с.
4. Оранский, И.Е. Биоритмология и хронотерапия (хронобиология и хронобальнеофизиотерапия) / И.Е. Оранский, П.Г. Царфис // М.: Высшая школа, 1989. – 159 с.
5. Сапин, М.Р. Иммунная система человека / М.Р. Сапин, Л.Е. Этинген // М., 1996. – 304 с.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ВАРИАНТОВ ЭНДОМЕТРИОИДНЫХ КИСТ ЯИЧНИКОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЙ КОРРИГИРУЮЩЕЙ ТЕРАПИИ

*Гутикова Л.В., Павловская М.А., Кухарчик Ю.В.*  
Гродненский государственный медицинский университет,  
Беларусь, Гродно

*Обследованы 90 пациентов с эндометриозом яичников и 30 женщин с кистами неэндометриоидной природы. Прогрессирующий вариант эндометриоидной кисты (18,3%) имел признаки морфофункциональной активности эпителиального и стромального компонента эндометриоидных гетеротопий, стационарный вариант (31,7%) - разновременность и хроническое волнообразное течение заболевания с разными стадиями его развития, сочетанием стабилизации и активности, регрессирующий вариант (50,0%) - макрокистозную трансформацию желез с формированием «шоколадных» кист, отсутствие и/или атрофия и дистрофия эпителиальной выстилки, утрата цитогенной стромы и замещение ее на большем протяжении соединительной тканью. При прогрессирующем варианте эндометриоза яичников доказана эффективность агонистов гонадотропин-рилизинг гормонов, при стационарном – диеногеста, при регрессирующем – дидрогестерона.*

**Ключевые слова:** *эндометриоидные кисты; морфологический вариант; лечение.*

## DETERMINATION OF MORPHOLOGICAL VARIANTS OF ENDOMETRIOID OVARIAN CYSTS FOR DIFFERENTIATED CORRECTIVE THERAPY

*Gutikova L.V., Pavlovskaya M.A., Kuharchik Y.V.*  
Grodno State Medical University,  
Belarus, Grodno

*90 patients with ovarian endometriosis and 30 women with non-endometrioid cysts were examined. The progressive variant of the endometrioid cyst (18.3%) had signs of morphofunctional activity of the epithelial and stromal component of endometrioid heterotopias, the stationary variant (31.7%) had a multi-temporal and chronic undulating course of the disease with different stages of its development, a combination of stabilization and activity, a regressing variant (50.0%) - macrocystic transformation of the glands with the formation of "chocolate" cysts, the absence and/or atrophy and degeneration of the epithelial lining, the loss of the cytogenic stroma and its replacement over a greater extent by connective tissue. With a progressive variant of ovarian endometriosis, the effectiveness of agonists of*

*gonadotropin-releasing hormones has been proven, with stationary - dienogest, with regressing - dydrogesterone.*

**Key words:** *endometrioid cysts; morphological variant; treatment.*

Актуальность. Среди всех поражений наружного генитального эндометриоза ведущая роль принадлежит эндометриозу яичников, характеризующемуся рецидивирующим течением и сопровождающемуся бесплодием у женщин репродуктивного возраста. Частота заболевания составляет 10 -37% [1-3].

Безусловный интерес представляет проблема выбора оптимального хирургического и гормонального лечения, позволяющего предупреждать возможные рецидивы, а также сохранить репродуктивную функцию. Анализ современных научных данных о методах лечения эндометриоза показывает, что не существует определенного "золотого стандарта", более того, ни один медикаментозный препарат не обеспечивает стойкого противорецидивного клинического эффекта [1-3].

С этих позиций представляется обоснованным и перспективным изучение гистологического строения, а также морфофункциональных особенностей удаленных макропрепаратов эндометриоидных кист яичников, что имеет большое значение для разработки методов дифференцированного лечения в послеоперационном периоде.

Цель: разработать метод дифференцированного лечения эндометриоидных кист яичников в зависимости от их морфологических вариантов.

Материалы и методы исследования: Обследовано 105 женщин, наблюдавшихся и прооперированных в гинекологическом отделении УЗ «Городская клиническая больница №4 г. Гродно» за период 2010-2016 гг. В основную группу исследования вошли 90 пациентов с диагностированным эндометриозом яичников (I группа), в группу сравнения (II группа) – 30 женщин с кистами неэндометриоидной природы (дермоидные, серозные, муцинозные). Также были проанализированы отдаленные результаты лечения через 3 года после хирургического этапа лечения. Критерии включения в обе группы исследования: кисты яичников эндометриоидной и неэндометриоидной природы. Критерии исключения: аденомиоз, миома матки более 8 недель и злокачественные процессы репродуктивных органов. Весь операционный материал был исследован макро-и микроскопически. Результаты обработаны статистически.

Результаты: Возраст пациентов I группы варьировал от 18 до 55 лет и в среднем составлял  $35,5 \pm 0,6$  года. В группе II средний возраст женщин с кистами неэндометриоидной природы составил  $31,2 \pm 1,3$  года (от 21 года до 46 лет).

Проведенное морфологическое исследование выявило неоднородность морфофункциональных особенностей эндометриоидных кист яичников. В



группу II вошли 16 (18,3%) пациентов с прогрессирующим вариантом эндометриозной кисты. Этот вариант характеризуется наличием признаков морфофункциональной активности как эпителиального, так и стромального компонента эндометриозных гетеротопий. Группу C составили 28 (31,7%) обследованных со стационарным вариантом. Морфофункциональные особенности этой формы эндометриоза отражают разновременность и хроническое волнообразное течение заболевания с разными стадиями его развития, сочетанием стабилизации и активности. Группу P составили 45 (50,0%) пациенток с регрессирующим вариантом, который был характерен для макрокистозной трансформации желез с формированием «шоколадных» кист. Для них является типичным отсутствие и/или атрофия и дистрофия эпителиальной выстилки, утрата цитогенной стромы и замещение ее на большем протяжении соединительной тканью.

При сравнении морфофункциональных форм в различных вариантах эндометриоза у всех пациентов с прогрессирующим вариантом наблюдался морфологически активный тип эндометриоза, в то время как у всех пациенток со стационарным и регрессирующим вариантами отмечался морфологически неактивный тип. Достоверно чаще макрокистозная трансформация желез диагностировалась у пациенток с регрессирующим вариантом (95,6%) эндометриоза по сравнению с пациентками II группы (54,5%) ( $p < 0,05$ ). Во всех трех группах исследования наиболее часто диагностировали "старые" кровоизлияния в просветы кист и/или кистозно-трансформированных желез, либо сочетание "старых" и "свежих" кровоизлияний.

При прогрессирующем варианте эндометриоза статистически достоверно чаще обнаруживали признаки функциональной активности процесса в виде пролиферативных и секреторных изменений эпителиальной выстилки желез и кист, ангиоматоз цитогенной стромы, скопления секрета в железах и кистах, высокую частоту "старых" и "свежих" кровоизлияний в железах, кистах и строме. Наряду с этим морфофункциональные особенности стационарного варианта эндометриоза отражают разновременность и хроническое волнообразное течение заболевания с разными стадиями его развития, сочетанием стабилизации и активности.

При прогрессирующем варианте эндометриоза яичников мы назначали агонисты гонадотропин-рилизинг гормонов (ГнРГ) (6 мес.), при стационарном – диеногест (6-9 мес.), при регрессирующем – дидрогестерон (с 11 по 26 день менструального цикла 6 мес.). Агонисты ГнРГ, оказывая свое действие на локальном уровне, нарушают функционирование внутриклеточной системы реализации биологических эффектов факторов роста, половых гормонов и других веществ, способствующих развитию патологического процесса. Гибридный гестаген диеногест обеспечивает патогенетические механизмы блокады эндометриозного очага за счет подавления гипоталамо-гипофизарно-яичниковой системы, селективной модуляции содержания эстрогенов и прогестагенов, подавления пролиферации и неоангиогенеза.

Дидрогестерон является мощным, перорально активным прогестагеном, который не имеет сродства к эстрогенным, андрогенным рецепторам и не обладает анаболической активностью.

После лечения болевой синдром отмечался с одинаково низкой частотой во всех группах исследования. Наступление беременности после проведенного хирургического и гормонального лечения примерно с одинаковой частотой отмечалось у пациентов с прогрессирующим и стационарным вариантами (23,0% и 24,0% соответственно) и с меньшей частотой у пациенток с регрессирующим вариантом (15,0%). При оценке отдаленных результатов хирургического и комбинированного лечения рецидивы возникли у 4 (8,0%) пациентов из 50 обследованных нами, то есть у каждой двенадцатой пациентки. Все рецидивы заболевания были подтверждены гистологическими исследованиями операционного материала. У пациентов с регрессирующим вариантом рецидив возник у 1 женщины, со стационарным – у 2 обследованных, с регрессирующим – у 1 пациентки.

Таким образом, детальная оценка отдаленных результатов лечения помогла определить неоднородность течения различных морфофункциональных вариантов эндометриоза яичников. Результаты данного исследования выявили разновременность и хроническое волнообразное течение заболевания с разными стадиями его развития, сочетанием стабилизации и активности. Данное обстоятельство имеет большое клиническое значение, позволяющее выделить группы риска больных по развитию рецидива эндометриоза яичников. В связи с высокой степенью эффективности предлагаемого метода в снижении риска рецидивирования эндометриоидного процесса, мы считаем целесообразным определение морфофункционального варианта при выборе тактики лечения пациентов с данной патологией.

Выводы. Детальное изучение особенностей строения удаленных препаратов дает возможность найти новый подход к использованию принципов гормонального лечения пациентов в зависимости от строения стенки эндометриоидной кисты яичника и тем самым позволяет уменьшить частоту рецидивов.

### **Список литературы**

1. Медицинские и социальные аспекты генитального эндометриоза / Л.В. Адамян [и др.] // Проблемы репродукции. – 2011. – № 6. – С. 78-81.
2. Giudice, L.N. Endometriosis / L.N. Giudice // Engl J Med. – 2010. – Vol. 362. – P. 2389-2398.
3. Jiang, Q.Y. Growth mechanisms of endometriotic cells in implanted places: a review / Q.Y. Jiang, R.J. Wu // Gynecol Endocrinol. – 2012. – Vol. 28, №7. – P. 562-567.

## ТОПОГРАФИЯ ФАБЕЛЛЫ, ФАБЕЛЛЯРНОГО КОМПЛЕКСА И ЕГО КЛИНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

*Давыдова Л.А., Кубеко А.В.*

*Белорусский государственный медицинский университет,  
Беларусь, Минск*

*Знание об особенностях строения костно-связочной системы коленного сустава, играет важную роль в постановке правильного диагноза и дальнейшего лечения заболевания. Целью данной работы было изучить сесамовидную кость - фабеллу, ее топографию, фабеллярный комплекс и его клиническое значение.*

**Ключевые слова:** сесамовидная кость; фабелла; коленный сустав; подколенные связки; топография фабеллы.

## TOPOGRAPHY OF THE FABELLA, THE FABELLAR COMPLEX AND ITS CLINICAL SIGNIFICANCE

*Davydova L.A., Kubeko A.V.*

*Belarusian State Medical University,  
Belarus, Minsk*

*Knowledge about the features of the structure of the bone-ligamentous system of the knee joint, plays an important role in the correct diagnosis and further treatment of the disease. The aim of this work was to discover the sesamoid bone - fabella, as well as the capillary complex and its clinical significance.*

**Key words:** sesamoid bone; fabella; knee joint; popliteal ligaments; fabella topography.

**Актуальность.** По данным литературы сесамовидная кость коленного сустава фабелла (от латинского слова «faba» - «фасоль») в настоящее время

в  
ы  
я

Фабелла представляет собой фиброзно-хрящевую или окостеневшую сесамовидную кость, которая расположена в области коленного сустава позади латерального мыщелка бедренной кости в толще латеральной головки икроножной мышцы. Спереди Фабелла ограничена капсулой коленного сустава, а сзади располагается на конце косой подколенной связки (рис. 1, 2 а) [2,3].

у

1  
0  
-  
3  
0



*Рис. 1 Сесамовидная кость – фабелла. Рентгеновский снимок из коллекции кафедры нормальной анатомии БГМУ*

Связочный фабелло-фибулярный комплекс коленного сустава включает следующие связки, расположенные в заднелатеральной области сустава: дугообразную, фабелло-фибулярную, подколенно-малоберцовую, латеральную коллатеральную и сухожилие двуглавой мышцы бедра. Фабелло-фибулярная связка (FFL) начинается от фабеллы и прикрепляется к верхушке головки малоберцовой кости. Эта связка состоит из фиброзных волокон. Вместе с дугообразной связкой они функционируют как статический стабилизатор и ограничитель внешней ротации коленного сустава (рис.2б) [2,3].

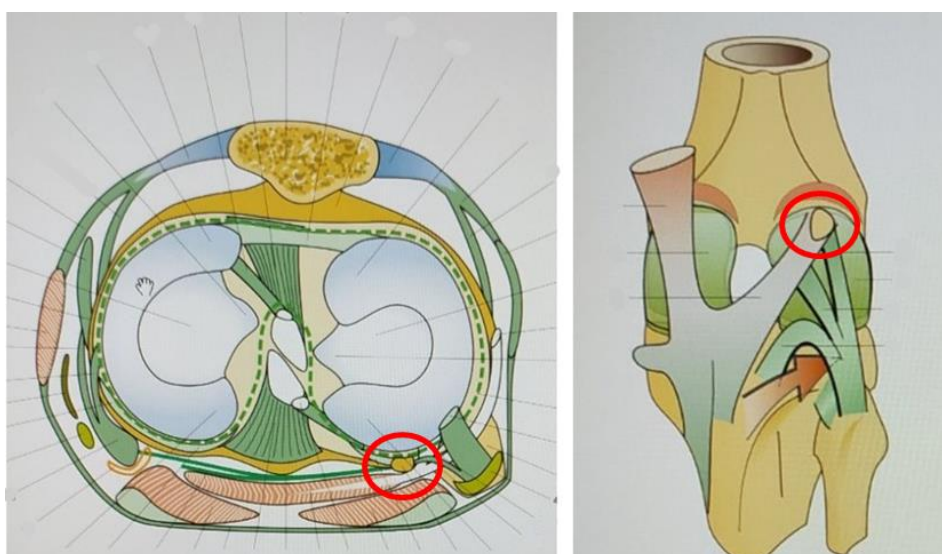


*Рис. 2. Топография фабеллы и фабеллярного комплекса [3]*

а – поперечный срез коленного сустава. Кругом обозначена фавелла.

б - задняя область коленного сустава. Кругом обозначена фавелла, стрелка показывает дугообразную связку.

Описано три варианта взаимной топографии и строения фавелло-фибулярной и дугообразной связок. В большинстве случаев присутствуют обе — фавелло-фибулярная и дугообразная связки (рис. 2, б), но в случае большого размера фавеллы, фавелло-фибулярная связка доминирует, а дугообразная отсутствует. Однако в случае отсутствия фавеллы имеется только дугообразная подколенная связка [3].

По литературным данным основной функцией фавеллы является стабилизация медиального мыщелка бедра и фавелло-фибулярного комплекса [4]. Фавелла может быть вовлечена в различные патологические состояния: болевой синдром фавеллы, хондромалицию фавеллы, сдавление и паралич малоберцового нерва, синдром защемления подколенной артерии, вывих, а также перелом фавеллы, который впервые был описан J. Sagel в 1932 году [4,5].

Постоянное ощущение боли в заднебоковой области коленного сустава во время физической нагрузки может указывать на наличие синдрома фавеллы. Повышенный риск этого синдрома имеют спортсмены и люди, жизнь которых связана с движением — это танцоры, фитнес-тренеры и обычные любители подвижного образа жизни. Фавеллярный болевой синдром первоначально следует лечить консервативно, но если симптомы сохраняются, то может быть проведено хирургическое лечение. Иссечение фавеллы — фавеллаэктомия, проводится открытым или артроскопическим методом [6,7]

Знание особенностей строения костно-связочной системы коленного сустава, играет важную роль в постановке правильного диагноза и дальнейшего лечения заболевания.

**Цель.** Провести анализ литературных данных о строении и морфофункциональных особенностях фавеллы и фавелло-фибулярного комплекса. Определить форму, размер и частоту встречаемости фавеллы, а также клиническое значение у населения Республики Беларусь в зависимости от возраста и пола.

**Материалы и методы исследования.** Материалом для настоящего исследования послужили данные, полученные при проведении УЗИ и рентгенограммы боковой проекции коленного сустава 224 пациентов в возрасте от 27 до 86 лет, полученные на базах УЗ «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи» г. Минска и УЗ «2-ая городская клиническая больница» г. Минска.

Статистическая обработка результатов исследования проводилась при помощи программ «Statsoft Statistica 10.0 for Windows» и «Microsoft Excel 2019». Статистически значимыми считались результаты при  $p < 0,05$ .

**Результаты собственного исследования и их обсуждение.** В результате исследования установлено, что фавелла встречается в 22,7% случаях, с приблизительно одинаковой частотой у мужчин (51%) и женщин (49%). Одностороннее расположение чаще встречалось слева в 59% случаев, справа наблюдалось в 41% случаев.

Боковая рентгенограмма коленного сустава позволяет выявить положение фавеллы по отношению к заднелатеральному мыщелку бедра. На снимке сесамовидная кость имеет округлую форму. Средние размеры ее составили

$5,70 \pm 2,38$  мм (передне - задний) и  $7,72 \pm 2,39$  мм (кранио - каудальный) (рис.3).

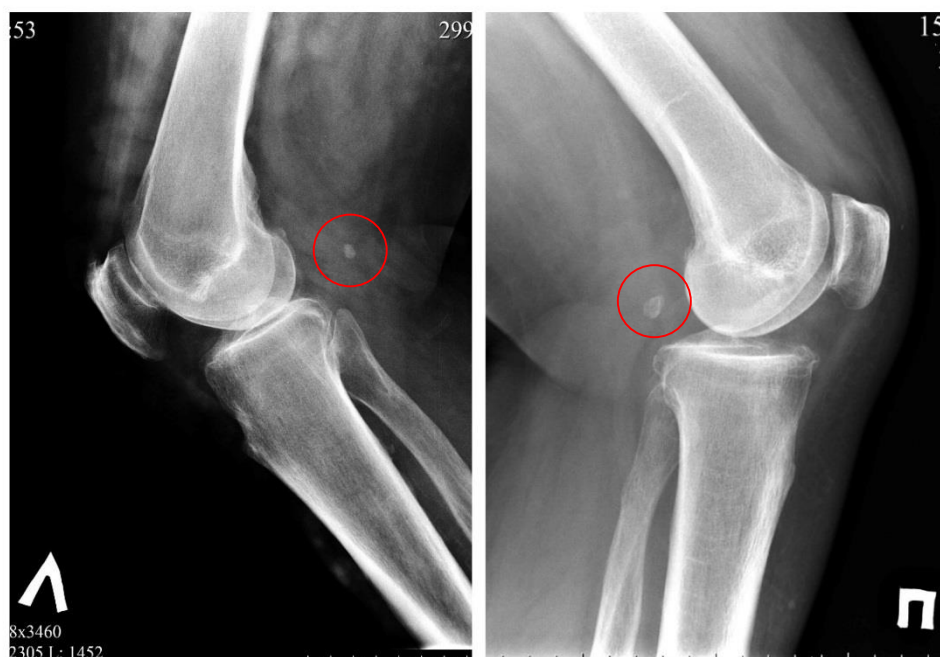


*Рис. 3 Фавелла на боковой рентгенограмме коленного сустава (обозначена кружком)*

Фавеллярную кость можно так же обнаружить при помощи пальпации, ультразвукового исследования (УЗИ) и магнитно-резонансной томографии (МРТ). Ультразвуковая визуализация может предоставить ценную информацию о заднебоковых структурах колена, включая наличие добавочной кости [8]. По результатам УЗИ фавелла имеет полулунную форму, с эхотенью от передней стенки, гиперэхогенная. (рис. 4)

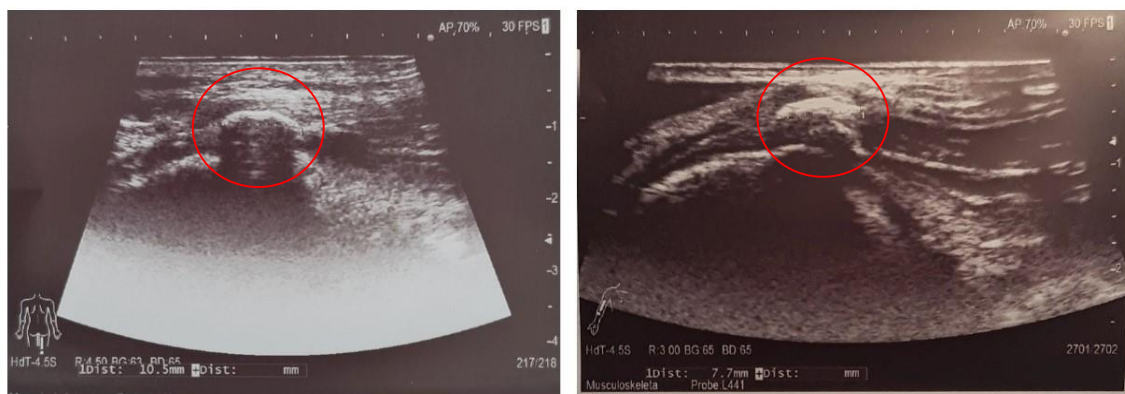


Рис. 4. Ультразвуковое изображение фавеллы (обозначена кружком)

Относительно возраста встречаемость сесамовидной кости фавелла была различной: в возрасте 20-35 лет- 19,6%, 36-60 лет -39,3%, старше 61 года – 44,1% (рис. 5).

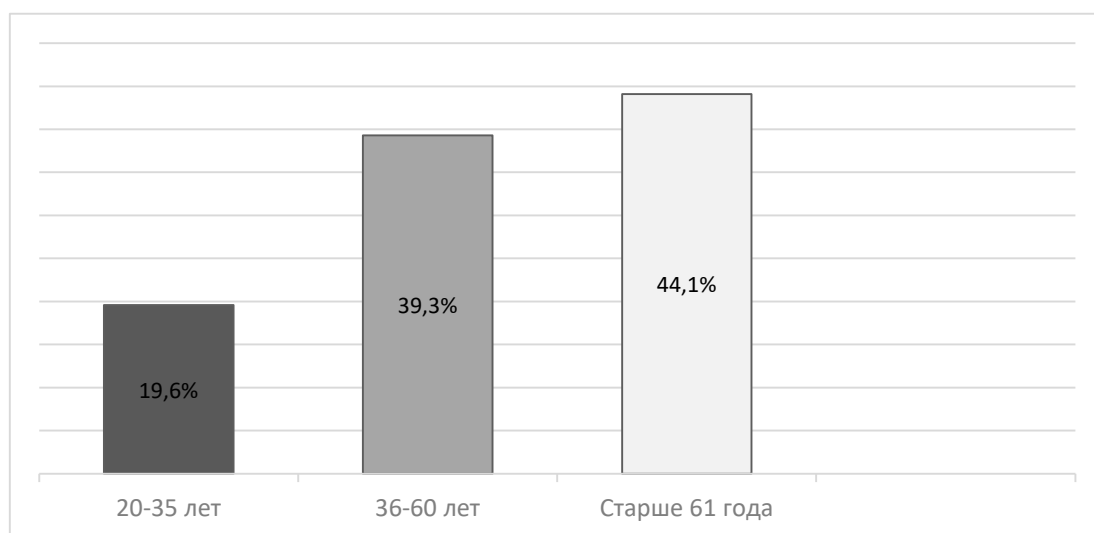


Рис. 5. Процентное соотношение фавеллы по возрастным группам

### Выводы.

1. Процент встречаемости фавеллы по результатам исследованных рентгенограмм коленного сустава 224 пациентов РБ в возрасте от 27 до 86 лет составил 22,7%;
2. Установлено, что процент встречаемости сесамовидной кости у мужчин составляет 51%, у женщин – 49%.
3. Одностороннее расположение сесамовидной кости чаще встречалось слева - 57%, справа наблюдалось в 39% случаев. Двустороннее положение отмечено у 2 пациентов (4%).
4. Установлена частота встречаемости фавеллы в возрастном аспекте: в пожилом возрасте (старше 61 года) данная кость наблюдалась чаще – 44,1%, в возрасте 20-35 лет (1 период зрелого возраста) – 19,6%, в возрасте 36-60 лет (2-й период зрелого возраста) - 39,3%.

5. Довольно высокий процент встречаемости фавеллы - 22,7%, свидетельствует, о том, что фавелла не такая уж редкая сесамовидная кость, а значит изучать врачу ее строение и функции необходимо.

Врачу необходимо знать о возможном наличии сесамовидной кости коленного сустава – фавеллы - и связанных с ней многочисленных патологий, чтобы обеспечить правильное лечение пациентов. Фавеллу можно ошибочно принять за остеофиты или незакрепленные структуры, которые могут подвергнуть пациента риску возникновения сосудисто-нервных травм.

### **Список литературы**

1. Duncan, W. Clinical anatomy of the fabella / W. Duncan, D.L Dahm. – Clin. Anat. – 2003. – Vol. 16, № 9. – P. 448-449.
2. Анатомия коленного сустава: уч. пособие / под ред. М.В. Гилева; ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России. – Екатеринбург: Изд-во УГМУ, 2016. – 60 с.
3. Кападжи, А.И. Функциональная анатомия: в 3 т. / А.И. Кападжи; предис. Т. Жюде; [пер. с фр. Г.И. Абеновой и др.]. – М.: Экмо, 2020. – Т. 2: Нижняя конечность. Функциональная анатомия. – 352 с.
4. The structure of the posterolateral aspect of the knee / Jr. Seebacher [et al.] // The J. Bone and Joint Surg. Am. – 1982. – Vol. 64, № 4. – P. 536-541.
5. Sagel, J. Sesamoid bone fracture: report of two cases / J. Sagel // The Am. J. of Surg. – 1932. – Vol. 18. – P. 507-509.
6. Zipple, J.T. Treatment of fabella syndrome with manual therapy: a case report / J.T. Zipple, R.L Hammer, P.V. Loubert // The J. of Orthop. And Sports Phys. Ther. – 2003. – Vol. 33, № 1. – P. 33-39.
7. Arthroscopy-Assisted Fabella Excision: Surgical Technique / M. Provencher [et al.] // Arthrosc. Tech. – 2017. – Vol. 6, № 2. – P. 369-374.
8. Sekiya, J.K. Sonographic imaging of the posterolateral structures of the knee: findings in human cadavers / J.K. Sekiya, J.A. Jacobson, E.M. Wojtys // Arthroscopy. – 2002. – Vol. 18, № 8. – P. 872-881.



## **ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ СУХОЖИЛЬНЫХ ХОРД ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА СЕРДЦА ВЗРОСЛОГО ЧЕЛОВЕКА**

*Дмитриева Е.Г.*

*Уральский государственный медицинский университет  
Россия, Екатеринбург*

*В ходе исследования выделено два вида коллагеновых волокон «стержня» хорды: тонкие рыхло расположенные субэндокардиальные волокна и толстые плотно упакованные коллагеновые волокна центральной части. Микрососуды располагались у основания хорды, на протяжении хорды они обнаруживались крайне редко.*

**Ключевые слова:** сердце; сухожильные хорды; эластические волокна; коллагеновые волокна.

## **FEATURES OF THE STRUCTURE OF CHORDAE TENDINEAE IN THE LEFT VENTRICLE OF THE ADULT HUMAN HEART**

*Dmitrieva E.G.*

*Ural State Medical University, Ural Federal University  
Russia, Ekaterinburg*

*The study identified two types of collagen fibers of the "core" were distinguished: thin loosely located subendocardial fibers and thick densely packed collagen fibers of the central part. Microvessels were located at the base of the chordae tendineae; they were extremely rare along it.*

**Key words:** heart; chordae tendineae; elastic fibers; collagen.

**Актуальность.** В связи с высокой частотой выявления приобретенных клапанных пороков сердца является актуальным изучение структур предсердно-желудочковых клапанов в норме и при развитии патологических процессов. Подробно изучена типовая и вариантная анатомия сосочковых мышц левого желудочка сердца в онтогенетическом аспекте [1,2]. Между тем работы, посвященные СХ, единичны и носят описательный характер [4,5]. Данные о фиброархитектонике СХ могут быть востребованы в биоинженерии, в аддитивных технологиях для создания неохорд.

**Цель.** Изучить особенности строения сухожильных хорд левого желудочка сердца взрослого человека.

**Материалы и методы исследования.** Исследование проведено на десяти препаратах сердца людей зрелого и пожилого возраста, умерших от заболеваний, не связанных с патологией сердца. Из каждого макропрепарата брали по участку из передней и задней сосочковых мышц левого желудочка с

отходящими от них апикальными СХ. Материал фиксировали в 10% растворе нейтрального забуференного формалина в течение 24 часов, отмывали в проточной воде, проводку осуществляли по стандартной методике. Для проводки использовали гистопроцессор карусельного типа Thermo Scientific Microm STP 120 (USA). Препараты заключали в парафин, с каждого из 20 блоков на микротоме Thermo Scientific Microm HM 450 (USA) изготавливали по три среза толщиной 3 мкм. Препараты окрашивали: а) гематоксилином Карацци в течение 10 мин и эозином – 3 мин (БиоВитрум, Россия), б) пикрофуксином по ван Гизону (Лабико, Россия; протокол производителя), в) резорцин-фуксином с докраской раствором прочного зелёного FCF (Sigma-Aldrich, USA; собственный оригинальный способ) [3]. Анализ и фотографирование гистологических препаратов производили с помощью микроскопа Olympus CX31RTSF (Япония), цифровой камеры TOUPCAM U31SPM18000KPA и программного обеспечения ADF Image Capture 4.7. (2019). Морфометрию проводили в трех участках СХ: в месте отхождения от сосочковой мышцы, на уровне середины, в месте прикрепления к створке; измеряли толщину эндокарда и «стержня» хорды. Обращали внимание на расположение пучков коллагеновых волокон и эластических волокон, на наличие микрососудов. Результаты представляли в виде крайних значений и медиан. Для оценки значимости различий применяли непараметрические критерии Н-Краскела-Уоллиса, U-критерий Манна-Уитни, которые рассчитывали в программе Statistica 13.3. Различия считали значимыми при  $p < 0,05$ .

**Результаты.** На протяжении СХ толщина эндокарда и «стержня» не изменялись. Толщина эндокарда СХ составила 12,11 – 56,28 мкм ( $Me = 21,23$  мкм), различий величины этого параметра между группами передних и задних сосочковых мышц не выявлено ( $U = 89$ ;  $p = 0,49$ ). Толщина «стержня» СХ варьировала от 159,86 до 806,01 мкм ( $Me = 588,31$  мкм), различий величины этого показателя в двух группах сосочковых мышц не обнаружено ( $U = 68$ ;  $p = 0,11$ ). В месте начала СХ от верхушек сосочковых мышц пучки коллагеновых волокон чередовались с цепочками кардиомиоцитов и конвергировали к срединной линии. На всех препаратах в этой локализации были обнаружены микрососуды, их количество варьировало от двух до 10. На протяжении СХ между пучками коллагеновых волокон располагались фиброциты и фибробласты, единичные микрососуды были отмечены только в трех случаях на уровне середины хорды и в месте ее прикрепления к створке, мышечные клетки обнаружены не были. Субэндокардиальные пучки коллагеновых волокон были тоньше, хорошо дифференцировались, располагались на удалении друг от друга, параллельно им шли эластические волокна. Пучки коллагеновых волокон в центре СХ были толще, анастомозировали друг с другом, образуя сеть.

**Выводы.** Толщина эндокарда сухожильных хорд левого желудочка составляет 12,11 – 56,28 мкм ( $Me = 21,23$  мкм), толщина «стержня» варьирует

от 159,86 до 806,01 мкм ( $M_e=588,31$  мкм), приведенные параметры не различаются для хорд передней и задней групп сосочковых мышц. Выделено два вида коллагеновых волокон «стержня» хорды: тонкие рыхло расположенные субэндокардиальные волокна и толстые плотно упакованные коллагеновые волокна центральной части. Микрососуды как правило располагаются у основания хорды, на протяжении хорды они обнаруживаются крайне редко.

### **Список литературы**

1. Баскаулова, А.А. Анатомическое строение и количество левожелудочковых сосочковых мышц в нормальном сердце взрослого человека / А.А. Баскаулова, А.А. Якимов // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. – 2020. – № 4. – С. 16-20.
2. Лобко, П.И. Микроскопическая анатомия мясистых трабекул, сосочковых мышц и сухожильных хорд желудочков сердца человека / П.И. Лобко, А.Р. Ромбальская // Клінічна анатомія та оперативна хірургія, Чернівці. – 2010. – Т. 9, № 1. – С. 60-63.
3. Патент № 2761756 С1 Российская Федерация, МПК G01N 1/30, G01N 1/28. Способ дифференцированной окраски эластических и коллагеновых волокон на гистологическом препарате: № 2021100334: заявл. 11.01.2021: опубл. 13.12.2021 / Е. Г. Дмитриева, С. Л. Хацко; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Уральский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации.
4. Millington-Sanders, C. Structure of chordae tendineae in the left ventricle of the human heart / C. Millington-Sanders [et al.] // The Journal of Anatomy. – 1998. – Vol. 192. – №. 4. – P. 573-581.
5. Ritchie, J. Structural characterization of the chordae tendineae in native porcine mitral valves / J. Ritchie [et al.] // The Annals of thoracic surgery. – 2005. – Vol. 80. – №. 1. – P. 189-197.

## **ПРИЧИНЫ СМЕРТИ ПАЦИЕНТОВ, ПОЛУЧАВШИХ ПОЧЕЧНО-ЗАМЕСТИТЕЛЬНУЮ ТЕРАПИЮ**

*Дмитриева М.В., Брагина З.Н., Савош В.В., Летковская Т.А.*

*Белорусский государственный медицинский университет  
Беларусь, Минск*

*Юнева Ю.Н.*

*ГУ «РКМЦ» управления делами Президента Республики Беларусь,  
Беларусь, Минск*

*В работе представлены данные аутопсийных исследований и причин смерти пациентов, получавших диализную терапию и после трансплантации почки. Показано, что эти пациенты чаще погибали от кардио- и цереброваскулярной патологии (53,4%). Среди умерших после трансплантации почки преобладали случаи с инфекционными осложнениями (64,8%,  $p=0,002$ ), включавшими вирусно-бактериальную пневмонию и сепсис, что было обусловлено снижением иммунной защиты на фоне иммуносупрессии.*

**Ключевые слова:** диализ; трансплантация почки; летальный исход.

## **CAUSES OF DEATH IN PATIENTS RECEIVING RENAL REPLACEMENT THERAPY**

*Dmitrieva M.V., Bragina Z.N., Savosh V.V., Letkovskaya T.A.*

*Belorussian State Medical University,  
Belarus, Minsk*

*Yuneva Y.N.*

*"Republican Clinical Medical Center" of the Administration  
of the President of the Republic of Belarus,  
Belarus, Minsk*

*The paper presents data from autopsy studies and causes of death in patients receiving dialysis and after kidney transplantation. These patients were more likely to die from cardio-and cerebrovascular pathology (53.4%). Among those who died after kidney transplantation, cases with infectious complications prevailed (64.8%,  $p=0.002$ ), including viral-bacterial pneumonia and sepsis, which was due to a decrease in immune protection during immunosuppression.*

**Key words:** dialysis; kidney transplantation; lethal outcome.

**Актуальность.** Независимо от патологии, приведшей к хронической почечной недостаточности (хпн), морфологическим субстратом ее является замещение функционирующих нефронов соединительной тканью.

В мире в целом, около 3-х миллионов человек получают почечно-заместительную терапию (пзт), и ожидается повышение их численности до 5 - 10 миллионов к 2030 году [1]. Рост числа таких пациентов на сегодняшний день наблюдается и в республике беларусь, где отсутствуют возрастные ограничения назначения диализа и трансплантации почки для пациентов с терминальной стадией хронической болезни почек [2].

Патологические изменения, связанные с прогрессированием почечной недостаточности, вызваны накоплением уремических токсинов, эндокринными расстройствами с явлениями остеодистрофии, анемией, водно-электролитными нарушениями. Кроме того, пациенты, находящиеся на ПЗТ, подвержены воздействию общих факторов риска, характерных для всей популяции (артериальная гипертензия, гиперлипидемия, сахарный диабет, курение, очаги хронического воспаления и др.). Это ускоряет развитие сердечно-сосудистой и церебро-васкулярной патологии, инфекционных осложнений, эрозивно-язвенных процессов в желудочно-кишечном тракте [3]. Важная роль в развитии осложнений после трансплантации почки отводится снижению иммунного статуса пациента, связанному прежде всего с иммуносупрессией [4].

**Целью работы:** проанализировать причины смерти пациентов, находившихся на почечно-заместительной терапии в виде диализа и трансплантации почки по результатам выполненных аутопсий.

**Материал и методы.** Проведен ретроспективный анализ 58 протоколов вскрытия лиц, находившихся на ПЗТ в виде диализа и трансплантации почки и умерших в клинических больницах города Минска. Статистическая обработка данных проводилась с помощью пакета программ Excel 13 и Statistica 10.0.

**Результаты.** За исследуемый период умершие пациенты, находившиеся на ПЗТ, составили 0,96% всех проведенных аутопсий, среди которых пациенты на диализе составили 41 (70,7%), а с трансплантатом почки – 17 (29,3%). Средний возраст пациентов составил  $52,5 \pm 12,1$  лет. Преобладали лица мужского пола ( $n=37/63,8\%$ ). Средняя длительность нахождения на ПЗТ составила  $53,6 \pm 7,2$  мес. Среди первичных заболеваний, приведших к потере функции почек, хронический гломерулонефрит наблюдался в 10 случаях (17,2%), при этом морфологическая форма заболевания была установлена в двух случаях: по одному с малоиммунным гломерулонефритом и мембранопролиферативным гломерулонефритом в сочетании с хроническим вирусным гепатитом С. Сахарный диабет выявлен в 13 случаях (22,4%), артериальная гипертензия привела к потере функции почек у 14 (24,1%)

пациентов. Тубулоинтерстициальный нефрит и пиелонефрит были отмечены в 7 (12,1%) случаях, поликистоз почек - у 5 умерших (8,6%). Среди прочих заболеваний ( $n=9/15,5\%$ ) встречались врожденные аномалии мочевых путей ( $n=2/3,4\%$ ), наследственная патология почек ( $n=2/3,4\%$ ), 3 случая (5,2%) системных васкулитов (2 - гранулематоз с полиангиитом, 1 - микроскопический полиангиит), системный амилоидоз ( $n=1/1,7\%$ ) и подагра ( $n=1/1,7\%$ ).

При анализе состояний и осложнений, приведших к смерти пациентов, самую многочисленную группу составили случаи кардио- и цереброваскулярной патологии ( $n=31/53,4\%$ ), в которой преобладали умершие с хронической ишемической болезнью сердца в виде мелко- и крупноочагового кардиосклероза ( $n=23/74,2\%$ ), у 3-х пациентов (9,7%) развился острый инфаркт миокарда, у 5-и (16,1%) – острая цереброваскулярная патология в виде внутримозговых кровоизлияний ( $n=3$ ) и инфарктов головного мозга ( $n=2$ ).

Большую группу составили случаи с инфекционно-септической патологией ( $n=19/32,8\%$ ). У 16 (84,2%) пациентов выявлена бактериальная или вирусно-бактериальная пневмония, в 3-х случаях (15,8%) развился сепсис. Важно отметить, что у реципиентов почечного трансплантата инфекционные осложнения развивались чаще ( $n=11/64,8\%$ ), чем у находившихся на диализе ( $n=8/19,5\%$ ) ( $\chi^2=9,91$ ;  $p=0,002$ ).

У умерших были также обнаружены опухолевые процессы ( $n=9/15,5\%$ ): доброкачественные ( $n=5/55,6\%$ ) (кавернозная гемангиома печени, светлоклеточная аденома надпочечника, ангиомиолипома почки, тубулярно-ворсинчатая аденома толстой кишки, фиброаденома молочной железы) и злокачественные ( $n=4/44,4\%$ ) (колоректальный рак, саркома Капоши, базалиома и меланома). Причем, существенную роль в танатогенезе ( $n=2/3,4\%$ ) сыграли прогрессирование колоректального рака и меланомы.

Нарушения метаболизма в виде очагов метастатического обызвествления в сердце, почках и легких отмечены в 8 (13,8%) случаях. Эрозии и язвы в желудочно-кишечном тракте обнаружены в 10 (17,2%) случаях, причем в одном из случаев отмечалось состоявшееся желудочно-кишечное кровотечение, других осложнений не наблюдалось.

**Выводы.** Анализ структуры смертности пациентов, находившихся на ПЗТ, по данным аутопсий выявил, что основной нозологической формой, приводящей к летальному исходу у лиц, была кардио- и цереброваскулярная патология (53,4%). Среди умерших реципиентов почечного трансплантата статистически чаще ( $p=0,002$ ) развивались инфекционные осложнения (64,8%), чем у находившихся на диализе (19,5%). Полученные данные позволяют выявить основные направления предупреждения смертельных состояний у пациентов, находящихся на ПЗТ. Важная роль отводится усовершенствованию методов профилактики этих состояний.

### **Список литературы**

1. Worldwide access to treatment for end-stage kidney disease: a systematic review / T. Liyanage [et al.] // Lancet. – 2015. – Vol. 385. – P. 1975-1982.
2. Калачик, О.В. Трансплантация почки: основные хирургические методы, ультразвуковая визуализация и минимально инвазивная коррекция патологии аллогraftа почки. / О.В. Калачик, А.М. Федорук. – Минск: Парадокс, 2016. – 160 с.
3. Heptinstall's pathology of the kidney: in 2 vol. / ed.: J.C. Jennette [et al.]. – Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2014. – 2 vol.
4. Трансплантология: Руководство для врачей / под ред. В.И. Шумакова. – 2-е изд. – М.: ООО «Медицинское информационное агенство», 2006. – 544 с.

## **АНАТОМИЧЕСКИ ОРИЕНТИРОВАННАЯ НАВИГАЦИЯ В ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ РАКА ГРУДНОГО ОТДЕЛА ПИЩЕВОДА**

***Дыдыкин С.С., Хоробрых Т.В., Богоявленская Т.А., Мищенко Н.П.***

*Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования Первый Московский государственный  
медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства  
здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет)*

*Тенденция к применению минимальноинвазивных технологий в хирургическом лечении рака грудного отдела пищевода требует усовершенствования техники торакоскопической эзофагэктомии, так как в отсутствии тактильной обратной связи, при манипуляциях в ограниченном клетчаточном пространстве заднего средостения, повышается риск термической травмы крупных кровеносных сосудов и нервных стволов, что особенно важно при непривычном положении больного в прон-позиции.*

*Цель исследования: разработать топографо-анатомическую интраоперационную навигацию при торакоскопической экстирпации пищевода для улучшения хирургических методов лечения у больных раком грудного отдела пищевода.*

*Основные процедуры: Определение основных анатомических ориентиров в условиях анатомического эксперимента и применение полученных результатов в клинической практике.*

*Выводы: Топографо-анатомическая навигация позволяет улучшить качество и безопасность видеоторакоскопической экстирпации пищевода в прон-позиции.*

***Ключевые слова:** торакоскопическая экстирпация пищевода, лимфодиссекция, топографо-анатомическая навигация, рак пищевода, прон-позиция.*

## **ANATOMICALLY ORIENTED NAVIGATION IN THE SURGICAL TREATMENT OF THORACIC ESOPHAGEAL CANCER**

***Dydykin S.S., Khorobrykh T.V, Bogoyavlenskaya T.A., Mishchenko N.P.***

*I. M. Sechenov First Moscow State Medical University,  
Russia, Moscow*

*The trend towards the use of minimally invasive technologies in the surgical treatment of cancer of the thoracic esophagus requires improvement in the technique of thoracoscopic esophagectomy, since in the absence of tactile feedback, when manipulating in the limited cellular space of the posterior mediastinum, the risk of*



*thermal injury to large blood vessels and nerve trunks increases, which is especially important when unusual position of the patient in the prone position.*

**Objective:** *To develop topographic and anatomical intraoperative navigation for thoracoscopic extirpation of the esophagus to improve surgical methods of treatment in patients with cancer of the thoracic esophagus.*

**Basic procedures:** *Determination of the main anatomical landmarks in the conditions of an anatomical experiment and the application of the results obtained in clinical practice.*

**Conclusions:** *Topographic and anatomical navigation improves the quality and safety of video-assisted thoracoscopic extirpation of the esophagus in the prone position.*

**Key words:** *thoracoscopic extirpation of the esophagus, lymph node dissection, topographic and anatomical navigation, esophageal cancer, prone position.*

**Актуальность.** В настоящее время отсутствует системное описание основных топографо-анатомических ориентиров, позволяющих хирургу надежно и безопасно ориентироваться в узком клетчаточном пространстве заднего средостения при выполнении торакоскопических вмешательств в прон-позиции у больных раком грудного отдела пищевода. Торакоскопический доступ позволяет адекватно визуализировать грудной отдел пищевода, однако, искажение восприятия анатомических структур при «перевернутом» положении больного в прон-позиции увеличивает риск ятрогенного повреждения жизненно важных структур.

**Цель.** Определить основные ориентиры и разработать топографо-анатомическую навигацию для выполнения торакоскопической эзофагэктомии при положении больного в прон-позиции.

**Материалы и методы исследования.** Первая часть исследования включала анатомический эксперимент, который проводили на 30 нефиксированных трупах людей. Исследование начинали с изучения анатомического строения органов заднего средостения и определения основных ориентиров без вскрытия медиастинальной плевры. Затем, методом острого препарирования, вскрывали медиастинальную плевру, изучали синтопию и топографию пищевода и прилежащих анатомических структур для дальнейшего структурирования данных о топографо-анатомических взаимоотношениях органов заднего средостения.

Вторая - клиническая часть исследования - была основана на применении в клинической хирургической практике данных, полученных при проведении анатомического эксперимента.

Видеоторакоскопическую экстирпацию пищевода с лимфодиссекцией выполнили 23 больным, 15 из них оперативное вмешательство выполняли рутинно, 8 больным – с применением топографо-анатомической навигации.

**Результаты.** Наиболее важными анатомическими ориентирами заднего средостения, без вскрытия медиастинальной плевры, являются: v.azygos, дуга v.azygos, правый блуждающий нерв, легочная связка.

Последующая диссекция и перевязка дуги v.azygos не только обеспечивает необходимый доступ к бифуркации трахеи, но и позволяет выполнить лимфаденэктомию бифуркационных и паратрахеальных лимфатических узлов. Для лимфодиссекции задних медиастинальных лимфоузлов рассекали легочную связку по направлению к корню легкого до уровня нижней легочной вены.

С целью визуализации грудного лимфатического протока, нередко являющегося причиной нежелательной послеоперационной лимфореи, дальнейшее рассечение медиастинальной плевры выполняли по краю v.azygos в направлении к костодиафрагмальному синусу.

Дальнейшую мобилизацию пищевода на протяжении выполняли в сторону верхней апертуры, где латерально от пищевода, на дорсальной поверхности верхней полой вены, проходит правый блуждающий нерв, являющийся основанием правого возвратного гортанного нерва, расположенного в трахеопищеводной борозде. В данной области, чуть выше возвратного нерва, расположены лимфатические узлы, которые входят в стандартный объем лимфодиссекции.

В группе больных, которым торакоскопическую экстирапцию пищевода выполняли рутинно, интраоперационное повреждение грудного лимфатического протока зафиксировано в 3 (13,0%) случаях, термическую травму стенки грудного отдела аорты, с развившимся геморрагическим шоком несовместимым с жизнью, у 1 (4,3%) больного.

В группе больных, с применением топографо-анатомической схемой навигации, интра- и послеоперационным осложнений отмечено не было.

**Выводы.** Интраоперационная навигация, основанная на топографо-анатомических ориентирах, позволяет безопасно манипулировать в узком пространстве заднего средостения при выполнении торакоскопической эзофагэктомии при положении больного в прон-позиции, дифференцировать анатомические структуры и выполнять адекватную лимфодиссекцию, что не только улучшает результаты хирургического лечения больных раком грудного отдела пищевода, но и способствует соблюдению правил онкологической радикальности.

### **Список литературы**

1. В.В. Кованов. Оперативная хирургия и топографическая анатомия/ 4-е изд., дополнен. — М.: Медицина 2001, 408 с.
2. Черноусов А. Ф., Богопольский П.М., Ф. С. Курбанов Ф.С., Хирургия пищевода: Руководство для врачей - М.: Медицина, 2000. — 349 с.

3. Sobotta: Atlas of Human Anatomy, Prof Dr. Friedrich Paulsen, Prof. Dr. Jens Waschke Elsevier. – 2011. – Part 2. – P.272.

4. Palanivelu C., Prakash A., Senthilkumar R., Senthilnathan P., Parthasarathi R., Rajan P.S., Venkatachlam S. Minimally\_\_invasive esophagectomy: thoracoscopic mobilization of the esophagus and mediastinal lymphadenectomy in prone position—experience of 130 patients. J Am Coll Surg, 2006, 203:7–16.

5. Liu Fangfang, Yang Wenlei, Yang Wei, Xu Ruiping at all. Minimally Invasive or Open Esophagectomy for Treatment of Resectable Esophageal Squamous Cell Carcinoma? Answer from a Real-World Multicenter Study. Annals of Surgery: November 11, 2021. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000005296>.

## **РЕАКТИВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ПУЛЬПЕ ЗУБОВ КРЫС В РЕЗУЛЬТАТЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ СТРЕССОГЕННЫХ ФАКТОРОВ**

***Ерофеева Л.М.***

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт морфологии человека имени академика А.П. Авцына»,  
Россия, Москва*

***Дорохович Г.П.***

*Белорусский государственный медицинский университет,  
Беларусь, Минск*

*Показано, что эмоционально-холодовой стресс вызывает в пульпе зубов крыс развитие воспалительной реакции, сопровождающейся гиперемией, интерстициальным отеком, лейкоцитарной инфильтрацией, активацией гуморального иммунного ответа, приводит к вакуолизации одонтобластов. При длительном воздействии стресс приводит к гибели одонтобластов, нарушению фосфорно-кальциевого обмена и процессов обызвествления дентина, о чем свидетельствует снижение в 3 раза активности щелочной фосфатазы и уменьшение в 2 раза концентрации аннексина V.*

***Ключевые слова:*** *пульпа; эмоционально-холодовой стресс; одонтобласты; дентин.*

## **REACTIVE CHANGES IN THE PULP OF THE TEETH OF RATS AS A RESULT OF EXPOSURE TO STRESSORS**

***Erofeyeva L.M.***

*A.P. Avtsyn research institute of human morphology,  
Russia, Moscow*

***Darakhovich H.P.***

*Belarusian State Medical University,  
Belarus, Minsk*

*It has been shown that emotional-cold stress causes the development of an inflammatory reaction in the pulp of rat teeth, accompanied by hyperemia, interstitial edema, leukocyte infiltration, activation of the humoral immune response, leads to vacuolization of odontoblasts. With prolonged exposure, stress leads to the death of odontoblasts, a violation of phosphorus-calcium metabolism*

*and dentin calcification processes, as evidenced by a 3-fold decrease in the activity of alkaline phosphatase and a 2-fold decrease in the concentration of annexin V.*

**Key words:** *pulp; emotional-cold stress; odontoblasts; dentin.*

Известно, что стресс при длительном воздействии может вызывать метаболические изменения во всех тканях организма, активизировать свободно радикальные процессы, что приводит к нарушению структуры и функции клеток [1]. Действие стресс-факторов на ткани полости рта чаще связывают с изменениями качественного и количественного состава белков смешанной слюны, обеспечивающих процесс деминерализации твердых тканей зубов. Однако минерализация дентина в основном осуществляется клетками пульпы, обеспечивающими его трофику и поддержание гомеостаза. В связи с этим изучение влияния стресса на пульпу зубов является актуальным.

**Цель исследования:** оценить в эксперименте влияние эмоционально-холодового стресса различной продолжительности на структурно-метаболическое состояние пульпы зубов.

**Материал и методы:** для моделирования эмоционально-холодового стресса крыс погружали в ванну с холодной ( $t=+4^{\circ}\text{C}$ ) водой на 10 минут. У животных 4-х и 30-ти дневных серий эксперимента количество погружений соответствовало длительности стресса. В группу «острый стресс» вошли крысы после однократного воздействия. Контролем служили интактные крысы. После декапитации под эфирным наркозом у крыс из верхних и нижних резцов извлекали пульпу. Для гистологического исследования пульпу фиксировали в 10% нейтральном формалине, заливали в парафин. Срезы толщиной 6 мкм окрашивали гематоксилином и эозином. Для биохимических исследований ткань гомогенизировали в фарфоровой ступке на холоде, с добавлением 0,5 М раствора трис-HCl буфера ( $\text{pH}=7,3$ ). Гомогенат центрифугировали в течение 15 минут при 3000 об/мин. В полученной надосадочной жидкости спектрофотометрически определяли активность щелочной фосфатазы (ЩФ) и выражали в мкмоль/мин·г ткани. Иммуноферментным методом определяли содержание белков: интерлейкинов- $1\beta$  и -6, аннексина V (пг/мг ткани).

**Результаты.** Морфологическое исследование показало, что однократное воздействие эмоционально-холодового стресса вызывало интерстициальный отёк и воспалительную гиперемию пульпы, которая микроскопически проявлялась в появлении участков с резко расширенной сосудистой сетью, с переполненными кровью капиллярами. Наблюдалось краевое стояние лейкоцитов и диапедез отдельных лейкоцитов. При длительном воздействии отмечали выраженную воспалительную реакцию в

пульпе. После 4-х разового воздействия отмечалась гиперемия и центрального, и одонтобластического слоев пульпы. Слоистая структура пульпы сохранялась, однако не выявлялся слой Вейля, вероятно, из-за миграции клеток из преодонтобластического слоя. В этом слое встречались отдельные делящиеся клетки. Наблюдалась вакуолизация одонтобластов и разрежение одонтобластического слоя. В центральном слое пульпы выявлялись крупноочаговые кровоизлияния, расширение лимфатических капилляров, лейкоцитарная инфильтрация. Выявлялись лимфоциты, плазматические клетки и гранулоцитарные лейкоциты. Отдельные лимфоциты обнаруживались и в одонтобластическом слое. К 30-м суткам эксперимента одонтобластический слой пульпы практически полностью опустошен, наблюдались редко расположенные одонтобласты с деструктивно измененными ядрами и вакуолизированной цитоплазмой. В одонтобластическом слое выявлялись макрофаги и лейкоциты. В центральном слое пульпы наблюдалась ретикулярная атрофия и инфильтрация лимфоцитами, плазматическими клетками, гранулоцитами. Кровеносные сосуды имели набухший эндотелий. Наблюдалась периваскулярные и интерстициальные отеки. Кроме того, на 30-е сутки эксперимента на гистологических срезах пульпы опытных крыс выявлялся расширенный слой предентина, что может быть связано с замедлением процессов его обызвествления. Известно, что трофическая функция пульпы зубов определяется транспортом кальция и фосфатов из одонтобластов в зону предентина. В связывании ионов кальция в клетках участвует аннексин V. Согласно полученным нами данным, 4-х дневный стресс вызывал достоверное повышение ( $p < 0,05$ ) содержания аннексина V в пульпе зубов крыс, а длительный 30-ти дневный стресс, напротив, - снижение ( $p < 0,05$ ) как по отношению к показателям контрольных животных, так и опытных, подвергнутых более короткому времени стрессорного воздействия. Минерализация твердых тканей зубов происходят и при участии фермента щелочной фосфатазы (ЩФ). Значительное увеличение активности ЩФ описано в период дентиногенеза [2,3]. По нашим данным активность ЩФ в пульпе зубов крыс при остром стрессе практически не отличалась от данных в контрольной группе ( $p > 0,1$ ), а к 4-му и 30-му дню определялось достоверное снижение активности ЩФ в 2–3 раза по сравнению с интактными животными и показателями острого стресса ( $p < 0,001$ ).

Исследование показало, что длительный стресс оказывает влияние на функцию иммунной защиты пульпы. Так, в пульпе зубов интактных крыс количество ИЛ-1 $\beta$ , регулятора Т-клеточного иммунитета, в 2 раза превышает содержание ИЛ-6, стимулирующего трансформацию -лимфоцитов в плазматические клетки и синтез антител. К 4 дню эксперимента имелась тенденция к снижению количества ИЛ-1 $\beta$ , при этом количество ИЛ-6 возрастало почти в 3 раза ( $p < 0,001$ ) по сравнению с данными контроля. К 30-

му дню эксперимента количество ИЛ-1 $\beta$  продолжало снижаться, а количество ИЛ-6 сохранялось повышенным, но было ниже, чем при 4-х дневном стрессе. Результаты нашего исследования свидетельствуют о том, что в пульпе зубов интактных животных преобладает Т-клеточный тип иммунных реакций, а при воздействии стресса происходит переключение иммунного ответа на гуморальный тип [4].

**Закключение.** Эмоционально-холодовой стресс вызывает в пульпе зубов крыс развитие воспалительной реакции, сопровождающейся вакуолизацией одонтобластов, интерстициальным отеком и лейкоцитарной инфильтрацией, а также приводит к нарушению метаболических процессов. Длительное воздействие приводит к гибели одонтобластов, активации гуморального иммунного ответа, к нарушению фосфорно-кальциевого обмена и процессов обызвествления дентина, о чем свидетельствует снижение в 3 раза активности щелочной фосфатазы и уменьшение в 2 раза концентрации аннексина V.

### **Список литературы**

1. Вавилова, Т.Л. Влияние хронического эмоционально-холодового стресса на метаболические процессы в пульпе зубов крыс / Т.Л. Вавилова, Ю.Г. Гаверова, И.Г. Островская // Cathedra. – 2007. – № 1. – С. 28-32.
2. Вавилова, Т.П. Активность ряда ферментов в пульпе зубов в норме и при воспалительном стрессе / Т.П. Вавилова [и др.] // Российский стоматологический журнал. – 2007. – № 4. – С. 13-14.
3. Пикалюк, В.С. Современные представления о биологии и функции костной ткани / В.С. Пикалюк, С.О. Мостовой // Таврический медико-биологический вестник. – 2006. – Т. 9, № 3-1. – С. 86-194.
4. Anderson, L.M. Evaluating IL-2 levels in human pulp tissue / L.M. Anderson [et al.] // J. Endod. – 2002. – № 28. – P. 651-655.



## **ПОКАЗАТЕЛИ ШИРИНЫ ЗУБНЫХ ДУГ НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ ПРИ БРАХИКРАННОМ ТИПЕ ЧЕРЕПА**

**Ефимова Е.Ю.**

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Волгоградский государственный медицинский  
университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации,  
Россия, Волгоград*

*На 144 препаратах нижней челюсти лиц зрелого возраста обоего пола исследована ширина зубной дуги. Ширина дуги измерялась между клыками, премолярами и молярами. В результате исследования выявлены минимальные и максимальные границы ширины зубной дуги. Установлена амплитуда границ. Выявлена схожесть показателей значения ширины вестибулярной зубной дуги на препаратах обоего пола на уровне клыков. Ширина вестибулярной зубной дуги у препаратов мужского пола на уровне премоляров и 2-х моляров, ширина язычной зубной дуги на уровне 2-х премоляров и обоих моляров превалировала над показателями препаратов женского пола. Ширина вестибулярной зубной дуги на уровне 1-х моляров, и язычной зубной дуги на уровне клыков на препаратах мужского пола была меньше схожих показателей у препаратов женского пола.*

**Ключевые слова:** *зубная дуга; краниофациальный комплекс; брахикранный тип черепа.*

## **THE INDICATORS OF THE WIDTH OF THE DENTAL ARCHES OF THE LOWER JAWS IN THE BRACHIOCRANIAL SKULL TYPE**

**Efimova E.Y.**

*Federal State Government-Financed Educational Institution of Higher Education  
«Volgograd State Medical University»  
of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation  
Russia, Volgograd*

*The width of the dental arch was investigated on 144 preparations of the lower jaw of persons of mature age of both sexes. Width was measured between canines, premolars and molars. As a result of the study, the minimum and maximum boundaries of the width of the dental arch were revealed. The amplitude of the boundaries is set.*

*The similarity of the values of the width of the vestibular dental arch on preparations of both sexes was established at the level of the canines. The width of the vestibular dental arch in male preparations at the level of the premolars and 2<sup>nd</sup> molars, the width of the oral dental arch at the level of the 2<sup>nd</sup> premolars and both molars exceeded those in the female preparations. The width of the vestibular dental*



*arch at the level of the 1<sup>st</sup> molars and the oral dental arch at the level of the canines on the male preparations was less than those of the female preparations.*

**Key words:** dental arch; craniofacial complex; brachicranial skull type.

**Актуальность.** В связи с появлением новых методов диагностики патологий челюстно-лицевой области, большое внимание уделяется выявлению связей параметров зубных дуг с морфологией черепа [1,2]. Вследствие этого, изучение морфометрии зубных дуг в структуре целостного черепа являются актуальной задачей, как с практической, так и с теоретической позиций [3].

**Цель** исследования – изучить ширину зубной дуги нижней челюсти при брахикранной форме черепа.

**Материал и методы.** Исследование проведено на 144 препаратах нижней челюсти с физиологической окклюзией зубов. Все препараты принадлежали лицам зрелого возраста обоего пола.

Для определения ширины дуги точки определяли на медиальных и дистальных углах коронок зубов с вестибулярной и оральной сторон. Черепной индекс определяли как соотношение ширины свода черепа к его длине с использованием программы «Skull anatomy» (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2021663704). Полученные данные были подвергнуты обработке посредством программы «STATISTICA 6».

Вариационно-статистический анализ включал в себя: М – средняя арифметическая, m – ошибка средней арифметической, Cv – коэффициент вариации, t – доверительный коэффициент, p – коэффициент достоверности Стьюдента.

**Результаты.** Минимальная и максимальная ширина вестибулярной и язычной нижнечелюстной зубной дуги увеличивалась от уровня клыков до уровня 2-х моляров. Амплитуда границ вестибулярной дуги на уровне клыков, 1-х и 2-х премоляров и 1-х моляров у препаратов мужского пола составила 12,1 мм, 12,0 мм, 11,9 мм, 12,1 мм и 12,3 мм. На препаратах женского пола: на уровне клыков, 1-х премоляров, 1-х и 2-х моляров - 12,1мм, 12,0 мм, 11,6 мм и 12,1 мм; на уровне 2-х премоляров - 13,0 мм (Таблица 1).

Таблица 1

Вариационно-статистические показатели ширины вестибулярной нижнечелюстной зубной дуги:  $M \pm m$  (мм),  $C_v$  (%)

| Уровень измерения | Пол  | Вариационно-статистические показатели |                  |          |       |        |
|-------------------|------|---------------------------------------|------------------|----------|-------|--------|
|                   |      | М                                     | $M \pm m$        | $\sigma$ | $C_v$ | p      |
| Клыки             | Муж. | 28,3-40,4                             | $34,15 \pm 0,68$ | 4,06     | 11,89 | < 0,05 |
|                   | Жен. | 28,3-40,4                             | $36,31 \pm 0,25$ | 6,21     | 17,10 |        |
| 1-е премоляры     | Муж. | 35,8-47,8                             | $41,93 \pm 0,48$ | 4,08     | 9,73  | < 0,05 |
|                   | Жен. | 33,8-45,8                             | $40,44 \pm 0,51$ | 4,65     | 11,49 |        |

|               |      |           |            |      |      |        |
|---------------|------|-----------|------------|------|------|--------|
| 2-е премоляры | Муж. | 40,6-52,5 | 47,63±0,68 | 4,11 | 8,63 | > 0,05 |
|               | Жен. | 38,6-51,6 | 46,19±0,65 | 4,52 | 9,79 |        |
| 1-е моляры    | Муж. | 43,8-55,9 | 53,63±0,63 | 3,79 | 7,07 | > 0,05 |
|               | Жен. | 46,7-58,3 | 53,25±0,52 | 4,25 | 7,97 |        |
| 2-е моляры    | Муж. | 52,4-64,7 | 59,63±0,81 | 4,81 | 8,06 | > 0,05 |
|               | Жен. | 50,5-62,6 | 58,97±0,71 | 3,77 | 6,39 |        |

Амплитуда границ язычной дуги препаратов мужского пола на уровне клыков, 1-х и 2-х премоляров и 2-х моляров составила 13,5 мм, 13,3 мм, 14,1 мм и 13,8 мм. На уровне 1-х моляров - 12,0 мм. На препаратах женского пола: на уровне клыков 13,3 мм, 1-х премоляров 10,2 мм. На уровне 2-х премоляров, 1-х и 2-х моляров исследованные показатели составили: 12,1 мм, 12,0 мм, 11,6 мм соответственно (Таблица 2).

Таблица 2

*Вариационно-статистические показатели ширины нижнечелюстной язычной зубной дуги:  $M \pm m$  (мм),  $C_v$  (%)*

| Уровень измерения | Пол  | Вариационно-статистические показатели |            |          |       |        |
|-------------------|------|---------------------------------------|------------|----------|-------|--------|
|                   |      | M                                     | $M \pm m$  | $\sigma$ | $C_v$ | p      |
| Клыки             | Муж. | 19,9-33,4                             | 28,33±0,69 | 4,45     | 15,71 | > 0,05 |
|                   | Жен. | 20,9-34,2                             | 27,64±0,65 | 4,79     | 17,33 |        |
| 1-е премоляры     | Муж. | 25,9-39,2                             | 33,36±0,38 | 4,68     | 14,03 | > 0,05 |
|                   | Жен. | 26,2-36,4                             | 32,31±0,67 | 4,52     | 13,99 |        |
| 2-е премоляры     | Муж. | 29,3-43,4                             | 36,04±0,41 | 4,86     | 13,49 | <0,01  |
|                   | Жен. | 26,4-38,7                             | 33,39±0,53 | 4,33     | 12,97 |        |
| 1-е моляры        | Муж. | 32,4-44,4                             | 39,43±0,49 | 3,72     | 9,43  | <0,01  |
|                   | Жен. | 30,7-42,7                             | 36,94±0,65 | 3,64     | 9,85  |        |
| 2-е моляры        | Муж. | 37,8-51,6                             | 46,66±0,74 | 4,45     | 9,54  | > 0,05 |
|                   | Жен. | 37,6-49,2                             | 45,77±0,69 | 3,68     | 8,04  |        |

Таким образом, изменчивость ширины нижнечелюстной зубной дуги препаратов черепов брахикранного типа не подвержена половому диморфизму.

При этом выявлена достоверность разницы показателей вестибулярной зубной дуги препаратов обоего пола на уровне клыков, на уровне 1-х премоляров и моляров, а также показателей язычных зубных дуг – на уровне 2-х премоляров и 1-х моляров.

На остальных уровнях измерения разница показателей не была установлена.

### Список литературы

1. Краюшкин, А.И. Нормальная анатомия головы и шеи / А.И. Краюшкин [и др.]. М.: Медицинская книга, 2012. – 532 с.

2. Смирнов, В.Г. Клиническая анатомия челюстей / В.Г. Смирнов, О.О. Янушевич, В.А. Митронин. М.: 2014. – 231 с.

3. Efimova, E.Y. The relationship between mandibular arch width and skull type / E.Y. Efimova [et al.] // Abstracts part I, 27th International Symposium on Morphological Sciences - ISMS 2021. – Annals of Anatomy, 230S1 (2020). – P. 41-42.

## **ТИПОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ЛИЦ ПЕРВОГО ПЕРИОДА ЗРЕЛОГО ВОЗРАСТА ПО ДАННЫМ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ**

***Ефремова Е.Н., Чаплыгина Е.В., Неласов Н.Ю., Каплунова О.А.***

*Ростовский государственный медицинский университет,  
Россия, Ростов-на-Дону*

*Цель исследования – определить типовые особенности размеров поджелудочной железы у лиц первого периода зрелого возраста по данным ультразвукового исследования. Было обследовано 205 человек (100 мужчин и 105 женщин) первого периода зрелого возраста. Габаритный уровень варьирования признаков определяли по методике Р.Н. Дорохова, В.В. Петрухина (1985). УЗИ поджелудочной железы проводили по методике В.В. Митькова (2011). У обследованных лиц установлен половой диморфизм переднезаднего размера поджелудочной железы и его увеличение у обоих полов в ряду соматических типов от микросомного к макросомному.*

***Ключевые слова:*** поджелудочная железа; соматотип; тип телосложения.

## **TYPICAL FEATURES OF THE PANCREAS IN PERSONS OF THE FIRST PERIOD OF MATURE AGE ACCORDING TO THE DATA OF ULTRASONIC EXAMINATION**

***Efremova E.N., Chaplygina E.V., Nelasov N.Y., Kaplunova O.A.***

*Rostov State Medical University,  
Russia, Rostov-on-Don*

*The purpose of the study is to determine the typical features of the size of the pancreas in people of the first period of adulthood according to ultrasound data. 205 people (100 men and 105 women) of the first period of adulthood were examined. Using the technique of R.N. Dorohova, V.V. Petrukhina (1985) assessed the overall level of trait variation. Ultrasound examination of the pancreas was performed according to the method of V.V. Mitkova (2017). In the examined individuals, gender dimorphism of the anteroposterior size of the pancreas was established and its increase in both sexes in a series of somatic types from microsomal to macrosomal.*

***Key words:*** pancreas; somatotype; body type.

**Актуальность.** В современной научной литературе широко обсуждается проблема анатомической изменчивости размеров поджелудочной железы в зависимости от возраста и пола обследованных [1,2]. Л.Г. Никонов с соавт. указывают на взаимосвязь между типом телосложения человека и размерами внутренних органов [3]. По данным В.О. Еркудова с

соавт., размеры поджелудочной железы варьируют в зависимости от пола, возраста, роста, массы тела и типа телосложения обследованных [4]. Н.С. Бахарева и Е.К. Гордеева установили взаимосвязь размеров поджелудочной железы у лиц юношеского и первого периода зрелого возраста с ростом и весом [1].

И.И. Каган считает, что на современном этапе развития медицины изучать анатомию поджелудочной железы необходимо с использованием современных методов прижизненной визуализации [5]. В настоящее время основным методом лучевой диагностики заболеваний поджелудочной железы являются УЗИ [4]. Данный метод используется и для решения задач резекционной хирургии поджелудочной железы [5].

**Цель:** установить типовые особенности поджелудочной железы у лиц первого периода зрелого возраста по данным УЗИ.

**Материал и методы исследования.** Было обследовано 205 человек (100 мужчин и 105 женщин) первого периода зрелого возраста. Исследование проводилось на базе кафедры нормальной анатомии РостГМУ (зав. кафедрой нормальной анатомии – д.м.н., профессор Е.В. Чаплыгина) и кафедры ультразвуковой диагностики РостГМУ (зав. кафедрой ультразвуковой диагностики - д.м.н., профессор Н.Ю. Неласов). С использованием методики Р.Н. Дорохова, В.В. Петрухина (1985) оценивали габаритный уровень варьирования признаков. Методика позволяет дифференцировать следующие соматические типы: микросомный (МиС), микромезосомный (МиМеС), мезосомный (МеС), мезомакросомный (МеМаС), макросомный (МаС). УЗИ поджелудочной железы проводили по методике В.В. Митькова (2017): оценивали эхоструктуру органа, передне-задний размер головки (ПЗРГПЖ), тела (ПЗРТПЖ) и хвоста (ПЗРХПЖ) поджелудочной железы. Для каждого исследуемого параметра рассчитывали выборочную среднюю величину ( $M$ ) и стандартную ошибку ( $m$ ). Достоверность различий средних величин независимых выборок оценивали с помощью параметрического критерия Стьюдента.

**Результаты исследования.** При проведении УЗИ поджелудочной железы у всех обследованных паренхима органа имела гомогенную изоэхогенную структуру без патологических изменений.

В табл. 1 представлены передне-задний размер головки, тела и хвоста поджелудочной железы у обследованных лиц.

Таблица 1

*Передне-задний размер головки, тела и хвоста поджелудочной железы в зависимости от пола ( $M \pm m$ , мм)*

| Статистические показатели |                      | n   | $M \pm m$          |
|---------------------------|----------------------|-----|--------------------|
| Исследуемый параметр      | Группа обследованных |     |                    |
| ПЗРГПЖ                    | мужчины              | 100 | $22,56 \pm 0,72^*$ |

|        |         |     |              |
|--------|---------|-----|--------------|
|        | женщины | 105 | 21,45± 0,37  |
| ПЗРТПЖ | мужчины | 100 | 12,93± 0,49* |
|        | женщины | 105 | 11,89± 0,34  |
| ПЗРХПЖ | мужчины | 100 | 22,41± 0,61* |
|        | женщины | 105 | 21,25± 0,37  |

Примечание: \* – достоверно значимые различия размеров поджелудочной железы у мужчин и женщин первого периода зрелого возраста ( $p < 0,05$ )

В ходе исследования установлено, что передне-задний размер хвоста поджелудочной железы у мужчин достоверно выше, чем у женщин ( $p < 0,05$ ).

В процессе работы проведен анализ степени выраженности изучаемых параметров у лиц различных соматотипов. Данные представлены в табл. 2-3.

Таблица 2

Размеры поджелудочной железы у обследуемых мужчин различных соматотипов по данным УЗИ, ( $M \pm t$ , мм); ( $p < 0,05$ )

| Показатель<br>и | Соматотип      |                 |                 |                  |                 |
|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|
|                 | МиС<br>(n=20)  | МиМеС<br>(n=21) | МеС<br>(n=27)   | МеМаС<br>(n=19)  | МаС<br>(n=17)   |
| ПРЗГПЖ          | 20,35±0,6<br>8 | 21,33±0,8<br>8  | 22,12±0,91<br>* | 23,60±0,58*<br>* | 24,48±0,46<br>^ |
| ПЗРТПЖ          | 10,84±0,7<br>1 | 11,21±0,9<br>5  | 11,95±0,82<br>* | 13,02±0,84*<br>* | 14,56±0,98<br>^ |
| ПЗРТПЖ          | 18,86±0,6<br>8 | 19,65±0,8<br>9  | 22,45±0,82<br>* | 22,64±0,93*<br>* | 24,22±0,86<br>^ |

Примечание: \* - достоверно значимые различия размеров поджелудочной железы у лиц МиС и МеС типов ( $p < 0,05$ ); \*\* - достоверно значимые различия размеров поджелудочной железы у лиц МиС и МеМаС типов ( $p < 0,05$ ); ^ - достоверно значимые различия размеров поджелудочной железы у лиц МиС и МаС типов ( $p < 0,05$ )

Таблица 3

Размеры поджелудочной железы у обследуемых женщин различных соматотипов по данным УЗИ, ( $M \pm t$ , мм); ( $p < 0,05$ )

| Показатель<br>и | Соматотип      |                 |                 |                  |                 |
|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|
|                 | МиС<br>(n=16)  | МиМеС<br>(n=22) | МеС<br>(n=30)   | МеМаС<br>(n=15)  | МаС<br>(n=18)   |
| ПРЗГПЖ          | 18,03±0,8<br>8 | 19,25±0,9<br>2  | 21,86±0,74<br>* | 21,84±0,83*<br>* | 23,22±0,85<br>^ |
| ПЗРТПЖ          | 10,68±0,8<br>5 | 10,86±0,7<br>9  | 12,02±0,85<br>* | 12,62±0,94*<br>* | 14,13±0,76<br>^ |
| ПЗРТПЖ          | 17,21±0,8<br>2 | 18,39±0,8<br>2  | 20,89±0,80<br>* | 22,98±0,91*<br>* | 23,14±0,79<br>^ |

Примечание: \* - достоверно значимые различия размеров поджелудочной железы у лиц МиС и МеС типов ( $p < 0,05$ ); \*\* - достоверно значимые различия размеров

*поджелудочной железы у лиц МиС и МеМаС типов ( $p < 0,05$ ); ^ - достоверно значимые различия размеров поджелудочной железы у лиц МиС и МаС типов ( $p < 0,05$ )*

Анализ данных табл. 2-3 показал увеличение размеров поджелудочной железы у мужчин и женщин в ряду соматических типов от микросомного к макросомному.

**Заключение.** У обследованных мужчин и женщин первого периода зрелого возраста установлено увеличение передне-задних размеров поджелудочной железы в ряду соматических типов от микросомного к макросомному, что необходимо учитывать при интерпретации данных ультразвукового исследования.

### Список литературы

1. Бахарева, Н.С. Связь между размерами органов брюшной полости и некоторыми соматометрическими показателями у лиц мужского пола юношеского и зрелого возрастных периодов / Н.С. Бахарева, Е.К. Гордеева // Международный научно-исследовательский журнал. – 2018. – № 5 (71). – С. 91-95.
2. Ефремова, Е.Н. Анатомическая вариабельность размеров поджелудочной железы в зависимости от пола, возраста и индивидуально-типологических особенностей человека. Современные проблемы науки и образования / Е.Н. Ефремова [и др.]. – 2018. – № 6. – Режим доступа: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=28371>. – Дата доступа: 11.04.2022.
3. Еркудов, В.О. Гендерные различия размеров внутренних органов у 17-летних подростков с различными соматотипами / В.О. Еркудов [и др.] // Педиатр. – 2017. – № 5(8). – С. 67-73.
4. Каган, И.И. Закономерности топографо-анатомических изменений после операций удаления крупных органов / И.И. Каган, А.А. Третьяков, С.В. Чемезов [и др.] // Морфология. – 2018. – Т. 153, № 3. – С. 125.
5. Никонова, Л.Г. Соматотипологические особенности поджелудочной железы / Л.Г. Никонова [и др.] // Морфология. – 2020. – № 2-3. – С. 156-157.

## **ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ КЛИНИКО- МОРФОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОЧЕЧНОГО ТРАНСПЛАНТАТА У ПАЦИЕНТОВ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ, ПЕРЕНЕСШИХ ОПЕРАЦИЮ ПО ТРАНСПЛАНТАЦИИ ПОЧКИ**

**Жданович В.Н., Ананченко О.И., Жарикова А.**  
*Гомельский государственный медицинский университет,  
Беларусь, Гомель*

*В исследовании отражаются результаты анализа трансплантации почки на основе половозрастная характеристика клинически значимых морфометрических, функциональных показателей почечного трансплантата в раннем послеоперационном периоде, а также на основе сравнения летальных исходов среди пациентов с осложненной реконструкцией на back table трансплантацией почки и без нее у пациентов перенесших операцию по трансплантации почки на базе хирургического отделения (трансплантации, реконструктивной и эндокринной хирургии) ГУ «РНПЦ РМиЭЧ», на основе которых сформированы выводы касательно успешности трансплантации почки у исследуемых пациентов.*

**Ключевые слова:** почечный трансплантат; трансплантация почки; УЗИ почечного трансплантата; выживаемость после трансплантации почки; back table.

## **INTERMEDIATE RESULTS OF CLINICAL AND MORPHOLOGICAL ANALYSIS OF A KIDNEY TRANSPLANT IN PATIENTS OF THE GOMEL REGION WHO UNDERWENT KIDNEY TRANSPLANTATION**

**Zhdanovich V.N., Ananchenko O.I., Zharikova A.O.**  
*Gomel State Medical University,  
Belarus, Gomel*

*The study reflects the results of the analysis of kidney transplantation based on age-sex characteristics of clinically significant morphometric and functional parameters of the kidney graft in the early postoperative period, as well as on the basis of a comparison of lethal outcomes among patients with complicated reconstruction on the back table kidney transplantation and without it in patients who underwent transplantation surgery kidneys on the basis of the surgical department (transplantation, reconstructive and endocrine surgery) of the State Institution "RSPC RMiEC", on the basis of which conclusions were drawn regarding the success of kidney transplantation in the studied patients.*

**Key words:** kidney transplant; kidney transplantation; renal transplant ultrasound; survival after kidney transplantation; back table.



**Актуальность.** Лечение терминальной хронической почечной недостаточности (ТХПН) относится к числу наиболее актуальных проблем современной медицины, что обусловлено неуклонным ростом числа пациентов, страдающих ТХПН и нуждающихся в заместительной почечной терапии [1].

В связи с этим, наиболее перспективным методом лечения больных с терминальной стадией хронической почечной недостаточности на сегодняшний день остается аллотрансплантация почки, позволяющая не только сохранить жизнь пациентам на максимально длительный срок, но и наилучшим образом обеспечить их медицинскую и социальную реабилитацию [2,5].

Несмотря на значительный прогресс в трансплантологии, успешные результаты оперативного лечения ТХПН далеки от других хирургических операций, что связано с мультидисциплинарностью тормозящих это причин. Однако тщательное изучение этих проблем позволит оптимизировать оперативное вмешательство, пост и предоперационное ведение в трансплантации почки.

**Цель исследования.** Проанализировать результаты трансплантации почки на основе половозрастная характеристика клинически значимых морфометрических, функциональных показателей почечного трансплантата в раннем послеоперационном периоде, а также на основе сравнения летальных исходов среди пациентов с осложненной реконструкцией на back table трансплантацией почки и без нее.

**Материал и методы.** Методы исследования – проспективный и эмпирический. Материалом для анализа стали 319 медицинских карт пациентов, среди которых была тщательно изучена выборка в качестве 32 снимков и протоколов ультразвуковой диагностики почечного трансплантата (16 мужчин и 16 женщин), проведенных в 1-й день после трансплантации почки, а также через 3 месяца с момента вмешательства за 2017-2020 гг., перенесших операцию по трансплантации почки на базе хирургического отделения (трансплантации, реконструктивной и эндокринной хирургии) ГУ «РНПЦ РМиЭЧ». Трансплантация была выполнена 194 мужчинам (60,82 %) и 125 женщинам (39,18 %). Средний возраст пациентов составил  $45 \pm 12,03$  лет, минимальный возраст — 19 лет, максимальный — 71 год.

Ультразвуковые исследования почечного трансплантата проводились в отделении ультразвуковой диагностики ГУ «РНПЦ РМиЭЧ» с использованием оборудования: сканер ультразвуковой VOLUSON 730 EXP «GE Medical Systems», сканер ультразвуковой ACCUVIX V10 и сканер ультразвуковой ACCUVIX A-30, сканер ультразвуковой VOLUSON i «GE Medical Systems», Siemens Sonoline G60 S.

Статистическая обработка данных проводилась в программе Statistica 12.7.

**Результаты и выводы.** Все пациенты исследуемой выборки перенесли 3-х месячный послеоперационный период без летальных исходов.

Увеличение медианы объема почечного трансплантата (в 1,12 раз) у мужчин первого и второго периодов зрелости говорит об улучшении функционирования трансплантата, а у пожилых мужчин – в 1,24 раза, у женщин первого периода зрелости – в 1,07 раз, второго – 1,17 раз, у женщин пожилого возраста – в 1,25 раз. Увеличение объема трансплантата с одновременным сохранением реологических и гемодинамических показателей в динамике времени показывает прогрессию приживаемости почечного трансплантата, так как перфузия паренхимы при энергетическом доплеровском картировании во всех группах хорошая либо удовлетворительная [4].

Прослеживается взаимосвязь между проведенной сложной реконструкцией почечного трансплантата на back table и летальным исходом в сравнении с классической операцией, не осложненной реконструкцией сосудов трансплантата ( $p=0,029$ ). Из 319 пациентов у 33 (10,34 %) была выполнена реконструкция на back table в связи со сложной анатомией сосудов трансплантата, среди них в стационаре умерло 4 человека (12,12 %), причины смерти которых могут быть связаны с вмешательством (сепсис, ТЭЛА, отторжение трансплантата), а среди пациентов без реконструкции (286 пациентов) умерло в стационаре 8 человек (2,8 %), причины смерти которых могут быть связаны с вмешательством (сепсис, полиорганная недостаточность, пневмония, ТЭЛА) [3]. Летальный исход чаще на 9,32 % у пациентов, операция которых включала реконструкцию трансплантата, чем у пациентов, у которых анатомия сосудистого русла почечных трансплантатов не осложнена дополнительными неклассическими сосудами.

Настоящие результаты промежуточного анализа являются опорным элементом построения дальнейшей тактики оптимизации оперативного лечения ТХПН.

### **Список литературы**

1. Данович, Г.М. Трансплантация почки / Г.М. Данович; пер. с англ. под ред. Я.Г. Мойсюка. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. — 848 с.
2. Kable, T. Трансплантация почки: Клинические рекомендации Европейской Ассоциации Урологов / T. Kable [et al.]; пер. с англ. под ред. Д.В. Перлина. — М.: АБВ-Пресс, 2010. — 100 с.
3. Жарикова, А.О. Сравнение летальных исходов трансплантаций почки с реконструкцией почечного трансплантата на «back table» с неосложненными реконструкциями трансплантатов / А.О. Жарикова, О.И. Ананченко // XIV Республиканская научно-практическая конференция с международным участием студентов и молодых ученых: сборник научных статей Проблемы и перспективы развития современной медицины. — Гомель: УО «ГомГМУ», 2022. — Т.7.

4. Ананченко, О.И. Клинически значимые морфометрические и функциональные показатели почечного трансплантата по данным ультразвукового исследования в раннем послеоперационном периоде / О.И. Ананченко, А.О. Жарикова // В: сб. науч. ст. VII International Scientific and Practical Conference «Scientific Research in XXI Century»; 2020 16-18 октября; Оттава, Канада. Оттава: SPC «InterConf», 2020. — № 1. — С. 249-254.
5. Domagala, P. Surgical Safety and Efficacy of Third Kidney Transplantation in the Ipsilateral Iliac Fossa / P. Domagala [et al.] // Ann Transplant. — 2019. — № 24. — P. 132-138.

## **МНОГОПЛОСКОСТНЫЕ РЕКОНСТРУКЦИИ АНАТОМИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА»**

***Жданович В.Н., Шестерина Е.К., Коваленко В.В., Балако А.И.***

*Гомельский государственный медицинский университет,  
Гомель, Республика Беларусь.*

*В статье рассматривается использование световых витрин анатомических изображений как дополнительный способ обучения анатомии человека с учетом новейших достижений в сфере компьютерной томографии.*

***Ключевые слова:*** компьютерная томография, многоплоскостные реконструкции, анатомические изображения.

## **MULTIPLANAR ANATOMICAL IMAGE RECONSTRUCTIONS IN STUDY OF DISCIPLINE «HUMAN ANATOMY»**

***Zhdanovich V.N., Shesterina E.K., Kovalenko V.V., Balako A.I.***

*Gomel state medical university,  
Gomel, Belarus*

*The article deals with use light showcases of anatomical images as an additional method for teaching human anatomy, taking into account latest achievements in field of computed tomography.*

***Key words:*** computed tomography, multiplanar reconstructions, anatomical images.

Реализация принципа наглядности (мультимедийные презентации, учебные и музейные макропрепараты, муляжи, макеты и т.д.) повышает интерес студентов к изучению анатомии человека, стимулирует их познавательную активность, способствует развитию анатомио-клинического мышления. Одним из возможных способов усиления мотивации к обучению анатомии человека может быть создание на кафедрах морфологического профиля демонстрационных световых витрин нормальных анатомических изображений, полученных при проведении компьютерной и ядерно-магниторезонансной томографии (КТ и ЯМР). Акцентируя внимание на многоплоскостных реконструкциях анатомических изображений, достигается лучшая возможность для визуализации той или иной структуры.

На кафедре анатомии человека с курсом оперативной хирургии и топографической анатомии Гомельского государственного медицинского университета создан ряд такого рода демонстрационных витрин с КТ и ЯМР – изображениями структур тела человека в норме.

Представленная на фото (Рисунок 1) световая витрина иллюстрирует данные по нормальной анатомии головного мозга, позвоночного столба, органов брюшной и тазовой полости в сагиттальной и коронарной плоскостях.



*Рис. 1. Световая витрина на кафедре анатомии человека  
УО «Гомельский государственный медицинский университет»*

Высокое качество широкоформатных изображений позволяет детализировать практически все структуры, которые студенты видят на анатомических препаратах или рисунках. Прочность и эффективность усвоения учебного материала зависят от разнообразных чувственных восприятий, выражающихся в принципе наглядности [1]. Средствами наглядности в анатомии человека являются не только анатомические препараты, но и цифровая матрица срезов (сканов) прижизненной визуализации строения тела человека в норме и при патологии.

В связи с этим все возрастающая значимость современных методов медицинской визуализации актуальна и в изучении анатомии человека, особенно с точки зрения практико-ориентируемых подходов к обучению. На наш взгляд создание на кафедрах нормальной анатомии человека медицинских университетов музеев (галерей) или как минимум коллекций цифровых рентгенограмм костей скелета и их соединений, внутренних

органов, сердечно-сосудистой и нервной систем и др. в норме станет реальной междисциплинарной интеграцией доклинического и клинического обучения.

На нашей кафедре разработан и внедрен в учебный процесс для студентов медико-диагностического факультета 3-го курса факультатив «Нормальная анатомия человека на мультипланарных реконструкциях» [2]. Данный курс является примером реальной меж кафедральной интеграции с кафедрой лучевой диагностики. Качественная подготовка специалистов – главная задача медицинского образования, в котором большое значение имеют фундаментальные дисциплины. К ним относится анатомия, изучающая структурные основы строения тела человека, необходимых для дальнейшего обучения на клинических кафедрах [3].

Поэтому ограничиваться в образовательном процессе на кафедрах анатомии человека использованием только макропрепаратов или классических рентгенограмм в современных условиях явно недостаточно. Считаю целесообразным разработку и широкое внедрение в учебный процесс по различным разделам анатомии человека иллюстративного материала в виде 2-мерных или 3-мерных реконструкционных компьютерных изображений (нормы) или отпечатков с них.

### **Список литературы**

1. Друшевская, В. Л. Использование средств наглядности в преподавании патологической анатомии / В. Л. Друшевская, А. А. Славинский, Л. М. Чуприненко // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2017. – № 4-1. – С. 85-87.

2. Жданович, В. Н. Инновационный факультативный курс "нормальная анатомия человека на мультипланарных реконструкциях" / В. Н. Жданович, Т. И. Горбачева, А. И. Балако // Современная морфология: проблемы и перспективы развития: Сборник трудов науч.-практ. конф. с междунар.уч., посвящ. 90-летию, проф. П. И. Лобко. В 2-х частях, Минск, 03–04 октября 2019 года / Под общей редакцией Н.А. Трушель. – Минск: Республиканское унитарное предприятие "ИВЦ Минфин РБ», 2019. – С. 91-92.

3. 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 проф. П. И. Лобко: в 2 ч. / под общ. ред. Н. А. Трушель. – Минск: ИВЦ Минфина, 2019. – Ч. 1. - С. 121-123.

## **РАЗВИТИЕ ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ СТУДЕНТОВ НА КАФЕДРЕ АНАТОМИИ ЧЕЛОВЕКА**

***Жданович В.П., Шестерика Е.К., Коваленко В.В., Балако Л.И.***

*Гомельский государственный медицинский университет  
Беларусь, Гомель*

*В статье представлены сведения о создании и развитии музея анатомического творчества студентов, его роли в учебном процессе при изучении анатомии человека.*

***Ключевые слова:*** анатомическое творчество студентов, наглядность, анатомические модели.

## **DEVELOPMENT OF STUDENT'S CREATIVITY AT THE HUMAN ANATOMY DEPARTMENT**

***Zhdanovich V.N., Shesterina E.K., Kovalenko V.V., Balako A.I.***

*Gomel state medical university,  
Belarus, Gomel*

*The article presents information about creation and development of museum of anatomical student's creativity, Its role in educational process in studying of human anatomy.*

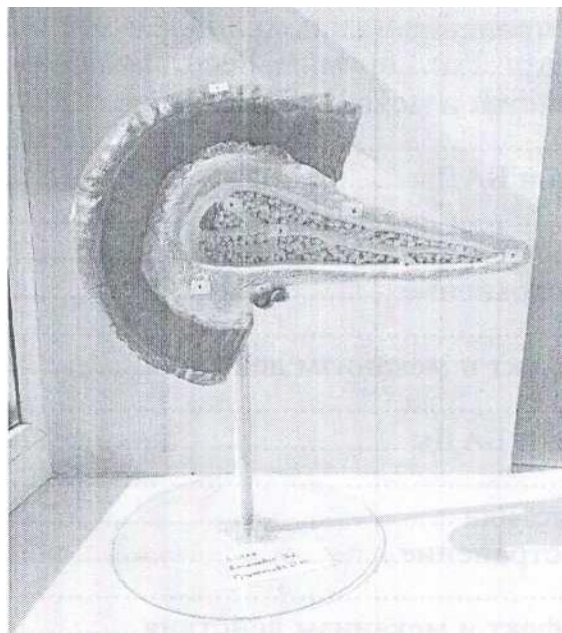
***Key words:*** anatomical creativity of students, visibility, anatomical models.

Усиление наглядности в преподавании анатомии человека студентам медицинских университетов требует поиска новых (или забытых старых) подходов в обеспечении учебного процесса определенным количеством муляжей, макетов или различных реалистичных конструкций анатомического характера. В течении последних 3-лет на кафедре анатомии человека с курсом оперативной хирургии и топографической анатомии активно развивается музей анатомического творчества студентов. Создание такого музея было связано со стремлением студентов к реализации их собственных способностей в изготовлении наглядных пособий с возможным использованием их в образовательном процессе и вместе с этим, повышением их мотивации в усвоении предмета [1]. В некоторых медицинских ВУЗах Российской Федерации широко внедряются такие же подходы в обучении студентов, в частности в Ижевской государственной медицинской академии (ИГМА) по мере накопления изготовленных студентами анатомических «поделок» создан музей анатомического творчества [2].

Аналогичным образом формируется и музей анатомических моделей, созданных руками студентов и на кафедре анатомии человека Гомельского



государственного медицинского университета. Так только за последний год



изготовлен ряд интересных муляжей, включающих анатомические модели:

1. головы с нанесенными на нее мимическими мышцами, артериями, венами и нервами (Рис.1) и поджелудочной железы с 12-перстной кишкой (Рис.2)

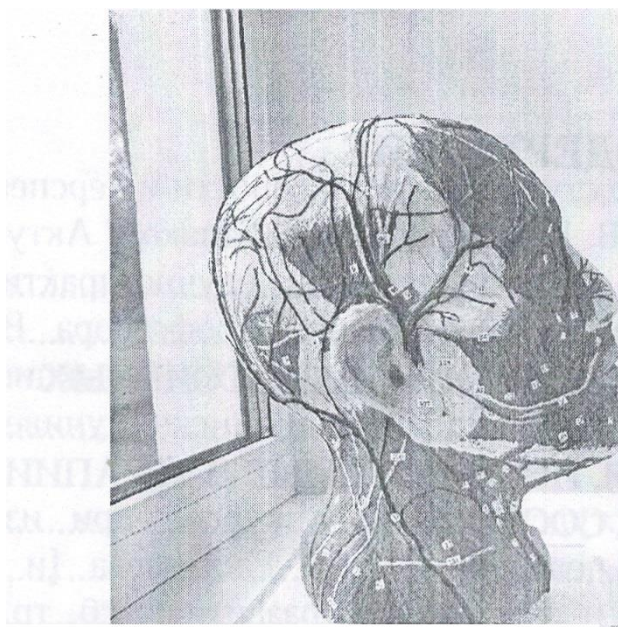


*Рис.1,2. Модель головы и поджелудочной железы с толстой кишкой*



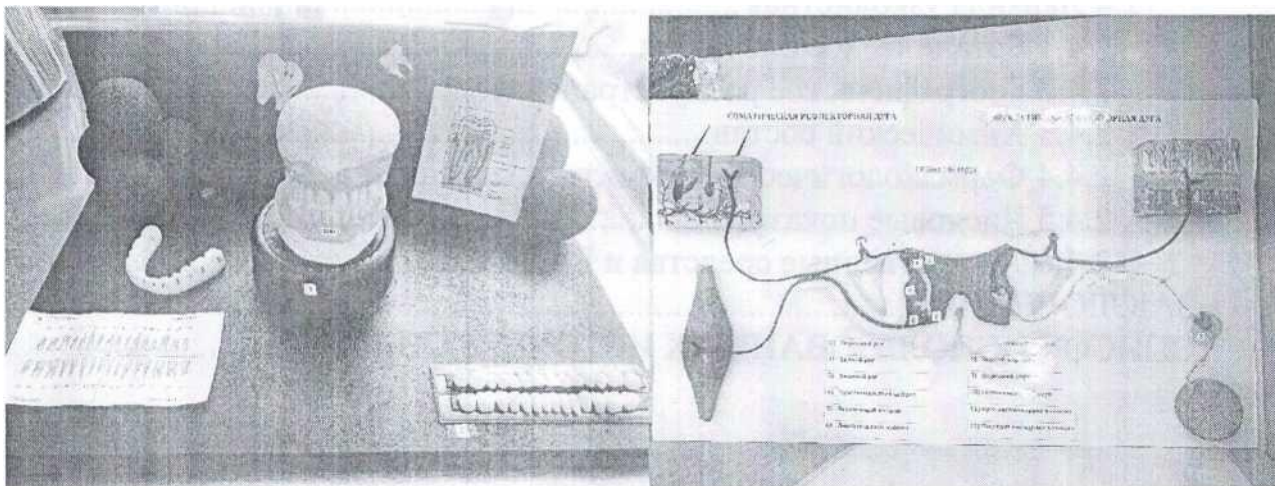


*Рис.3, 4 - Анатомическая модель зубочелюстного аппарата и модель вегетативной рефлекторной дуги*

Объемная модель расположения внутренних органов, позволяет получить общие представления о их размерах и взаимоотношениях (Рис.5). Креативной является модель проекции ядер черепных нервов на ромбовидную ямку, где демонстрируются их двигательные, чувствительные и вегетативные ядра (Рис. 6).

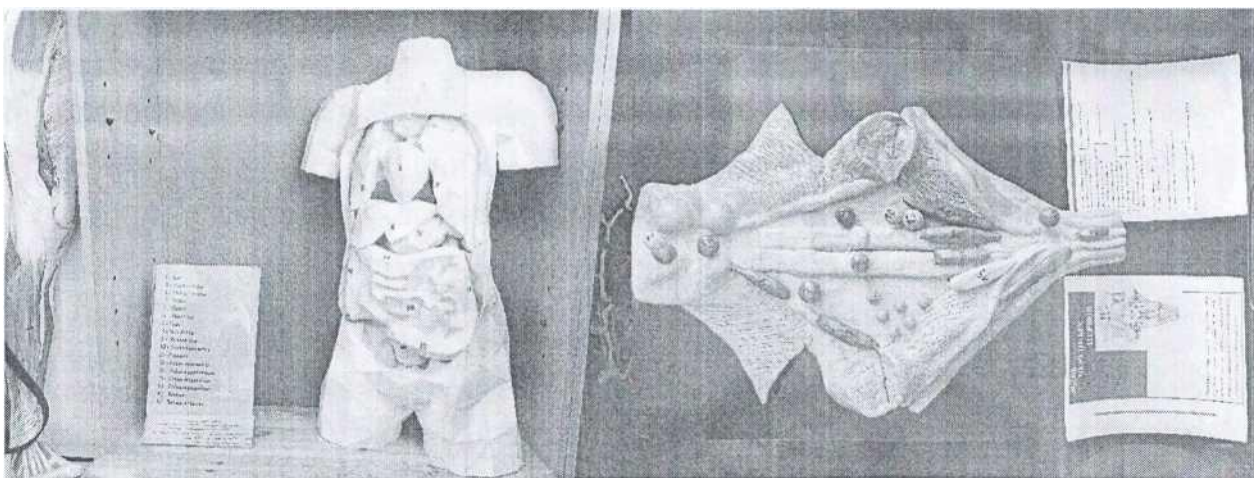


*Рис. 5, 6 Анатомическая объемная модель торса и проекции ядер черепных нервов на ромбовидную ямку*

Структуры, органы, анатомические области выбираются самостоятельно их создателями. Особое место в музее занимают электрифицированные модели циркуляции спинномозговой жидкости и кровообращения плода. По многим моделям студентами и их курирующими преподавателями получены удостоверения как рационализаторские предложения. Такое совместное участие объединяет преподавателей и студентов в небольшие творческие группы для разработки и усовершенствовании способов создания новых демонстрационных искусственных анатомических макро и микропрепаратов. Ежегодное

проведение конкурсов на лучшую анатомическую модель и плакат, где решение принимаются коллегиально профессорско-преподавательским составом кафедры, делает их объективными и прозрачными для студентов. Кроме того, в определенной степени решается проблема обеспеченности наглядными учебными пособиями практических занятий. Лучшие модели привлекаются университетом для участия, в выставочной деятельности на областных и Республиканских мероприятиях.

Таким образом опыт кафедры анатомии человека Гомельского государственного медицинского университета в развитии творческих способностей студентов может быть полезен и другим кафедрам нормальной анатомии человека медицинских университетов Республики Беларусь. Особенно в условиях значительных трудностей обеспечения учебного процесса натуральными анатомическими препаратами создание образцовых анатомических моделей и муляжей, может стать дополнительным способом обеспечения наглядности преподавания анатомии человека.

### **Список литературы**

1. Анатомическое творчество студентов: возможности и перспективы / В. Н. Жданович, Е. К. Шестерика, В. В. Коваленко, А. И. Балако // Актуальные вопросы анатомии : Материалы международной научно-практической конференции, посвящённой 125-летию дня рождения профессора Василия Ивановича Ошкадерова, Витебск, 27 февраля 2020 года / Под редакцией А.К. Усовича. - Витебск: Витебский государственный медицинский университет, 2020.-С. 196-198.

2. Повышение мотивации студентов 1-2-го курсов при изучении дисциплины на кафедре анатомии человека/ Л. И. Растегаева [и др.] // 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. 2. - С. 71-73.

## **КАТАЛОГ АНАТОМИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ И РАЗЛИЧНЫХ ПАТОЛОГИЙ ЧЕЛОВЕКА В 3D ФОРМАТЕ**

**Жук В.В.**

*ООО Фабрика инноваций и решений  
Беларусь, Минск*

*В статье представлены сведения о мобильном и WEB приложениях для студентов, преподавателей и врачей с каталогом 3D моделей нормальной анатомии и патологических состояний человека.*

**Ключевые слова:** анатомия, патология, атлас.

## **CATALOG OF ANATOMICAL MODELS AND VARIOUS HUMAN PATHOLOGIES IN 3D FORMAT**

**Zhuk V.V.**

*LLC Factory of Innovations and Solutions  
Belarus, Minsk*

*Mobile and WEB applications for students, teachers and medical doctors with a catalog with 3D models of human anatomy and pathologic conditions).*

**Keywords:** anatomy, pathology, atlas.

**Актуальность.** Студенты-медики во всем мире получают визуальные профессиональные знания посредством интерпретации 2D изображений и изучении трупного материала (не всегда надлежащего качества), что усложняет понимание визуального аспекта анатомических и патологических структур в полном объеме. Благодаря интерактивному обучению в 3D формате студенты смогут визуализировать и лучше воспринимать анатомию человека.

Во время пандемии коронавируса весь мир столкнулся с проблемой оффлайн доступа к учебным материалам, доступ к библиотекам, физическим манекенам и стендам стал невозможным. Онлайн ресурсы для обучения способствуют обучению дистанционно самостоятельно и на онлайн занятиях.

Отсутствие полной базы патологических состояний требует значительных временных затрат для поиска нужной информации, поэтому каталог анатомических моделей органов тела человека и всех патологий позволяет быстрее находить нужный материал для изучения, экономя время и ресурсы.

**Цель.** Повысить степень вовлеченности студентов в образовательный процесс и качество профессиональной подготовки.

Повысить понимание пациентов о состояниях, происходящих в их организме при болезни.

Стать глобальным агрегатором знаний смежных с патологическими состояниями человеческого организма.

**Материалы и методы.** Экосистема продуктов VOKA Pathology 3D состоит из 2-х приложений:

- Мобильное приложение на платформах iOS и Android;
- WEB приложение.

Преимущества продукта VOKA Pathology 3D:

Изображения 360° помогают пользователям получить полное и точное представление об анатомии патологических процессов внутренних органов: просматривать модели в необходимом масштабе, под любым углом, даже в самых труднодоступных зонах.

Расширенный режим просмотра 3D моделей позволяет изучить нормальные анатомические структуры, отклонения от нормы и взаимодействие их между собой.

Авторские статьи о каждой патологии позволяют узнать всю необходимую информацию: краткое описание, анатомию, патофизиологию, клинические проявления, диагностику и современные представления о лечении.

- Быстрый поиск по всему каталогу.
- Доступ на 3 языках: русский, английский и немецкий.

На данный момент каталог содержит:

Врожденные патологии сердца, состоящие из:

- эталонной модели детского сердца;
- **26** нозологических единиц с классификацией;
- **98** основных 3D моделей;
- **77** 3D-моделей без части наружной сердечной стенки,

что обеспечивает максимальную наглядность патологии и облегчает понимание анатомии;

- **98** моделей с гемодинамикой.

Приобретенные пороки сердца, состоящие из:

- эталонной модели взрослого сердца;
- **17** нозологических единиц с описанием подтипов;
- **43** основных 3D моделей;
- **15** 3D-моделей без части наружной стенки, что обеспечивает

максимальную наглядность патологии и облегчает понимание анатомии;

- **15** моделей с гемодинамикой.

Патологии сосудистой системы, состоящих из:

- эталонной модели сосудистой системы;
- **29** нозологических единиц с описанием подтипов;
- **84** основных 3D-моделей.

Патологии мочевыделительной системы, состоящих из:

- эталонной модели мочевыделительной системы;

- **17** нозологических единиц с описанием подтипов;
- **62** основных 3D моделей.

Нормальную анатомию костной системы, состоящей из 56 основных 3D моделей.

Нормальную анатомию центральной нервной системы, состоящей из 10 основных 3D моделей.

В последующих релизах будет добавлено:

- Нормальная анатомия тела мужчины;
- Нормальная анатомия тела женщины;
- Заболевания центральной и периферической нервной системы;
- Патологии органов зрения;
- Патологии артериальной, венозной и лимфатических систем;
- Заболевания дыхательной системы;
- Патологии мужской репродуктивной системы;
- Заболевания эндокринной системы;
- Стоматология;
- Онкология;
- Гинекология;
- Акушерство;
- Заболевания печени;
- Дерматология;
- Патология желудочно-кишечного тракта;
- Патология отоларингологической системы;
- Травматология и ортопедия.

Создание всех 3D моделей осуществляется на базе анатомических атласов при взаимодействии с преподавателями и практикующими врачами, проходит несколько ступеней проверки и согласования, таким образом весь контент является медицински точным и высоко реалистичным.

**Заключение.** Каталог анатомии и патологий VOKA Pathology 3D помогает объединить медицину и инновационные технологии для повышения точности и эффективности профессиональной подготовки врача и оказания медицинских услуг.

## **ОСОБЕННОСТИ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКИХ ВУЗОВ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ВРАЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

***Заварзин А.А., Насонова Н.А., Соколов Д.А., Гундарова О.П.***  
*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский  
университет им. Н. Н. Бурденко» Минздрава России,  
Россия, Воронеж*

*Обучение в медицинском вузе подразумевает большую интенсивность учебного процесса, подразумевающую последовательную смену теоретических дисциплин и отработку практических навыков, что может привести к психоэмоциональному выгоранию. Особенно данный процесс выражен у студентов, совмещающих учебную работу и профессиональную деятельность.*

***Ключевые слова:*** студенты, обучение, выгорание, учебный процесс.

## **FEATURES OF PSYCHOEMOTIONAL BURNOUT OF MEDICAL UNIVERSITY STUDENTS DURING MEDICAL PRACTICE**

***Zavarzin A.A., Nasonova N.A., Sokolov D.A., Gundarova O.P.***  
*Voronezh State Medical University named after N. N. Burdenko of the  
Ministry of Health of Russia,  
Russia, Voronezh*

*Studying at a medical university implies a greater intensity of the educational process, implying a consistent change of theoretical disciplines and the development of practical skills, which can lead to psychoemotional burnout. This process is especially pronounced in students who combine academic work and professional activity.*

***Key words:*** students, learning, burnout, learning process.

Студенты медицинских вузов в рамках реализации программы современного высшего образования проходят последовательные этапы формирования профессионального врачебного мышления. Основные этапы обучения заключаются в последовательной смене теоретических и прикладных дисциплин. В процессе обучения происходит тесная взаимосвязь между различными учебными предметами, в результате чего формируется практически ориентированный объем знаний, необходимый для выполнения задач практического здравоохранения [1].

Модель поведения учащегося медицинского вуза следует рассматривать как объект с индивидуальными психофизиологическими особенностями. Однако обучение осуществляется в рамках регламентированного учебного плана, соответствующего стандартам медицинского образования. К задачам

преподавателя высшей школы следует относить не только объяснение и контроль усвоения учебного материала своего профиля, но и формирование у студентов целей, мотиваций для учебы, определение их направленности. Следует задавать несколько целей и мотиваций, чтобы каждый выбрал наиболее подходящие для себя. В медицине важным составляющим является гуманизм. Однако студент должен понимать, что современная медицина это четкая алгоритмическая математическая модель с отлаженными юридическими и экономическими взаимодействиями между участниками. Поэтому следует формировать мотивации как в рамках человеколюбия, так и стабильного экономического положения в будущем. Целью обучения является не только формирование знаний и навыков для оказания медицинской помощи пациентам, но и успешная реализация промежуточного и итогового контроля знаний, получение диплома о высшем образовании, освоение медицинских стандартов для дальнейшего занятия лечебной деятельностью. Так, формирование двух мотивационных моделей позволит студентам реально подходить к своей будущей деятельности, снизит вероятность фрустрации и преждевременного психоэмоционального выгорания.

Предрасположенность учащегося к теоретической или практической деятельности следует учитывать во время учебного процесса. Так, следует оценивать не только трудолюбие и усердие в освоении изучаемого предмета, но и скорость выполнения поставленных задач, умение действовать в нестандартных ситуациях, психоэмоциональную устойчивость. Важным вопросом так же остается определение возрастного интервала для формирования прикладных навыков. Учитывая современные вызовы для системы здравоохранения, имеется тенденция к ранней активизации практической деятельности студентов. Этот факт, бесспорно, имеет большое значение для системы здравоохранения и не заменим для накопления практического опыта [2].

В рамках исследования рассматривались ответы 43 студентов 4 курса, прошедших врачебную практику в лечебном учреждении, на тест психоэмоционального выгорания Маслач-Джексона MBI для медицинских работников. При этом студенты были разделены на группы неработающие (28 человек), работающие (15) в практической медицине в статусе младшего или среднего медицинского персонала. Результаты оценивались по следующим критериям: эмоциональное истощение, деперсонализация, редукция профессиональных достижений.

Средний системный индекс синдрома перегорания в группе работающих составлял 0,42. В структуре модели выгорания преобладала деперсонализация, проявляющаяся в основном безразличным отношением к переживаниям пациентам, негативизму, стремлению механически сделать свою работу.

Средний системный индекс синдрома перегорания в группе работающих составлял 0,31. В структуре модели выгорания преобладала



редукция профессиональных достижений, а именно неудовлетворенность уровнем своих навыков и умений при их реализации на практике.

Важно отметить, что посещаемость работающих студентов врачебной практики на 25% ниже, чем в среднем в общей группе. Работающие студенты отмечают снижение важности теоретического образования, в виду меньшей возможности применения этих знаний на уровне среднего медицинского звена. Так же остается открытым вопрос юридической и экономической составляющей студенческой работы. Поскольку большинство опрошенных характеризуют свой труд чрезмерно низкооплачиваемым, отношение пациентов отмечают часто как предвзятое, к тому же увеличивается количество стрессовых факторов.

Таким образом, психоэмоциональное выгорание выше в группе работающих студентов, в структуре преобладают деперсонализирующие проявления. В группе неработающих студентов превалирует редукция профессиональных достижений.

### **Список литературы**

1. Развитие клинического мышления студентов педиатрического факультета как важная составляющая учебного процесса / Н. А. Насонова, Д. А. Соколов, А. Г. Кварацхелия, А. М. Карандеева // Морфологические школы сегодня: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Москва, 20 мая 2022 года. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр "Научная книга", 2022. – С. 247-250.
2. К вопросу активизации учебной деятельности в высшей школе / А. М. Карандеева, Н. А. Насонова, А. Г. Кварацхелия, О. П. Гундарова // Парадигма современной науки глазами молодых : сборник материалов XV Международной научно-практической конференции, посвященной памяти основателей филиала Т.Ж. Атжанова и А.М. Роднова, Костанай, 12 апреля 2021 года. – Костанай: Челябинский государственный университет, 2021. – С. 568-570



## ПОСТНАТАЛЬНЫЙ МОРФОГЕНЕЗ ГАНГЛИОЗНЫХ НЕЙРОНОВ МОЗГА КРЫСЫ

**Зиматкин С.М.**

*Гродненский государственный медицинский университет,  
Беларусь, Гродно*

*Гистологическими, электронномикроскопическими, гистохимическими и иммуногистохимическими методами установлены закономерности постнатального морфогенеза ганглиозных нейронов головного мозга крысы.*

**Ключевые слова:** *постнатальное развитие; нейроны; мозг; крыса.*

## POSTNATAL MORPHOGENESIS OF RAT BRAIN NEURONS

**Zimatkin S. M.**

*Grodno State Medical University,  
Belarus, Grodno*

*The regularities of postnatal morphogenesis of neurons in different parts of the rat brain were established by histological, electron microscopic, histochemical, and immunohistochemical methods.*

**Key words:** *postnatal development; neurons; brain; rat.*

**Введение.** В работе проведён анализ и обобщение собственных данных, полученных от потомства крыс на 2, 7-10, 15-20, 45, и 90 сутки после рождения с использованием современных микроскопических методов исследования. Исследованы крупные, ганглиозные нейроны головного мозга: внутренние пирамидные нейроны новой (лобной и теменной) коры мозга (холинергические), клетки Пуркинью (КП, ГАМКергические) и гистаминергические нейроны гипоталамуса. Было интересно выяснить общие закономерности и особенности морфогенеза этих типов нейронов в постнатальном онтогенезе.

**Методы исследования.** Для светооптического исследования образцы соответствующих отделов мозга фиксировали в цинк-этанол-формальдегиде и заключали в парафин (для гистологии и иммуногистохимии), для электронномикроскопического исследования их фиксировали в 1% четырёхокиси осмия, заключали в эпоксидную смолу и готовили полутонкие и ультратонкие срезы, для гистохимического исследования образцы замораживали в жидком азоте и готовили криостатные срезы. Изучение гистологических и гистохимических препаратов, их микрофотографирование и морфотометрию проводили с помощью микроскопа Axioskop 2 plus (Zeiss,

Германия), цифровой видеокамеры Leica DFC 320 (Leica Microsystems GmbH, Германия) и программы компьютерного анализа изображения Image Warp (Bit Flow, США). Ультраструктуру нейронов изучали с помощью электронного микроскопа JEM-1011 (JEOL, Япония) и фотографировали цифровой камерой Olimpus Mega View III. Ультраструктурную морфометрию проводили с помощью программы для обработки изображения iTEV 1011 (JEOL, Япония). Для анализа полученных цифровых данных использовали методы непараметрической статистики.

**Результаты и их обсуждение.** Во всех типах изученных ганглиозных нейронов в постнатальном онтогенезе происходит прогрессивное увеличение (в 2-4 раза) размеров и становление дефинитивной формы перикарионов [1-3]. Определённое расположение, размер и форма каждого типа нейронов, по-видимому, необходимы для выполнения ими специфических функций у взрослых животных.

Ядра нейронов растут медленнее, чем цитоплазма перикарионов, в результате чего ядерно/цитоплазматическое отношение постепенно снижается (примерно в 3 раза). Размеры ядрышек во всех типах нейронов мозга в раннем постнатальном онтогенезе интенсивно увеличиваются (в 3-4 раза) [1-3]. Во всех типах нейронов, но особенно наглядно в гистаминергических нейронах гипоталамуса в раннем постнатальном онтогенезе ядрышки приближены к ядерной оболочке и между ними и кариолеммой наблюдаются большие скопления субъединиц рибосом, в виде «облака или тени», которые усиленно образуются ядрышками и мигрируют в цитоплазму через расширенные ядерные поры. При этом в цитоплазме гистаминергических нейронов наблюдались уникальные скопления субъединиц рибосом и информационной РНК - ядрышкоподобные тельца. С возрастом (20-45 день) они постепенно исчезают, а ядрышки увеличиваются в размерах, занимают центральное положение, а поток субъединиц рибосом от них к кариолемме перестаёт выявляться. Кроме того, в ядрах развивающихся гистаминергических нейронов выявляются особые тельца Кахаля, часто ассоциированные с ядрышками [3]. Всё это демонстрирует становление ядерного аппарата в развивающихся нейронах мозга.

В постнатальный период в цитоплазме нейронов увеличивается длина каналов и цистерн эндоплазматической сети (для клеток Пуркинье мозжечка с 2-х до 45 суток в 4 раза) [2], они плотно упаковываются, образуя скопления, видимые на светооптическом уровне как хромофильная субстанция (тельца Ниссля). Соответственно увеличивается число связанных рибосом, при неизменном количестве или уменьшении число свободных рибосом [1-3]. Это свидетельствует о переходе биосинтеза белка от обеспечения собственных нужд клетки (для роста перикарионов) к биосинтезу на экспорт, транспорта в терминали, для обеспечения межнейрональных связей и интегративных функций нейронов. При этом определяемое гистохимически содержание РНП в цитоплазме нейронов с возрастом не меняется или несколько снижается. В

то же время формируется и комплекс Гольджи, его цистерны постепенно образуются на месте вакуолей, уплощаются, удлиняются и специфическим образом изгибаются, приобретая характерные для взрослых животных цис- и транс поверхности. В целом, это отражает формирование синтетического аппарата нейронов.

Во всех нейронах в постнатальном онтогенезе наблюдается увеличение размеров митохондрий, длины и плотности расположения в них крист [1-3]. В растущих внутренних пирамидных нейронах изокортекса, кроме того, возрастает и количество митохондрий, они становятся менее сферичными и удлинёнными [1]. Это сопровождается ростом в цитоплазме ганглиозных корковых нейронов активности маркерных ферментов митохондрий (сукцинатдегидрогеназы и НАДН-дегидрогеназы) и возрастанием экспрессии АТФ-синтазы, ключевого фермента образования АТФ. В постнатальном онтогенезе развиваются и другие, немитохондриальные пути энергетического обеспечения нейронов, которые мы оценивали гистохимически по активности фермента пентозофосфатного цикла (глюкозо-6-фосфат дегидрогеназа) и фермента гликолиза – лактатдегидрогеназы. Всё это демонстрирует становление энергетического аппарата развивающихся нейронов.

В развивающихся нейронах электронномикроскопически наблюдается увеличение числа и размеров лизосом [1-3], что сопровождается и визуализируется гистохимически повышением активности маркерного фермента лизосом – кислой фосфатазы, а иммуногистохимически, ростом экспрессии белка - активатора аутофагии AMBRA-1. Всё это отражает развитие клеточного аппарата переваривания и защиты и свидетельствует о возрастании в нейронах аутофагии, необходимой для удаления изношенных мембран и органелл.

В постнатальном онтогенезе между телами нейронов опережающими темпами растёт и нейропиль. При этом растут как отростки (аксоны и дендриты) самих изучаемых нейронов, так и аксоны афферентных нейронов, а между ними образуются межнейрональные синапсы. Соответственно, расстояние между телами нейронов значительно увеличивается, а плотность расположения тел нейронов уменьшается. Это происходит преимущественно со 2-го по 15-й день постнатального развития для всех изученных типов ганглиозных нейронов [1-3].

В процессе постнатального развития нейронов мозга формируются межнейрональные синапсы, необходимые для передачи информации между нейронами. Синаптогенез электронномикроскопически виден как образование аксосоматических и аксодендритических синапсов, с накоплением в их пресинаптических частях синаптических пузырьков и образованием плотных активных зон, а также шипикового аппарата. Иммуногистохимически синаптогенез визуализируется по накоплению, например, молекулярного маркера синаптических пузырьков, синаптофизина в пресинаптических частях

формирующихся синапсов [1, 2]. При этом в молекулярном слое коры мозжечка видно, как прогрессивно увеличивается зона синаптогенеза, в зернистом слое формируются сложные синапсы (клубочки) между моховидными волокнами и дендритами зернистых нейронов и формируются синапсы между аксонами клеток Пуркинье и нейронами ядер мозжечка [2].

Развитие нейромедиации в развивающихся нейронах в постнатальном онтогенезе мы визуализировали по росту содержания и активности специфических ферментов синтеза и деградации нейромедиаторов в соответствующих типах нейронов. Например, наблюдается прогрессивное повышение содержания фермента синтеза ГАМК - глутаматдекарбоксилазы в развивающихся клетках Пуркинье мозжечка и образованных ими синапсах на нейронах ядер мозжечка [2] или появление и нарастание активности и иммунореактивность фермента деградации гистамина – МАО Б в развивающихся гистаминергических нейронах.

**Выводы.** Комплексное гистологическое, гистохимическое, иммуногистохимическое и электронномикроскопическое исследование позволяет всесторонне оценить постнатальный морфогенез ганглиозных нейронов, лежащий в основе развития функций головного мозга. При этом удаётся чётко проследить созревание, дифференцировку нейронов, включающую изменения их размеров и формы, формирование их ядерного, энергетического, синтетического, медиаторного и аутофагического аппаратов, рост отростков и терминалей, формирование межнейрональных синапсов (синаптогенез).

### **Список литературы**

1. Зиматкин, С.М. Строение и развитие коры головного мозга крысы / С.М. Зиматкин, Е.И. Бонь. – Гродно: ГрГМУ, 2019. – 156 с.
2. Зиматкин, С.М. Мозжечок крысы: строение, функции, онтогенез / С.М. Зиматкин, О.А. Карнюшко. – Гродно: ГрГМУ, 2019. – 132 с.
3. Постнатальное развитие ультраструктуры гистаминергических нейронов мозга крыс / С.М. Зиматкин [и др.] // Тюменский медицинский журнал. – 2019. – Т.21, № 1. – С.50-54.

## **МОРФОЛОГИЯ КАРИЕСА ТВЕРДЫХ ТКАНЕЙ ЗУБА, НАХОДИВШЕГОСЯ ПОД ИСКУССТВЕННОЙ КОРОНКОЙ**

***Зиновенко О.Г., Швед И.А., Бобкова И.Л.***

*Белорусская медицинская академия последипломного образования»,  
Беларусь, Минск*

*В статье описываются патоморфологические изменения в дентине зуба, находившегося под искусственной коронкой, которые были изучены на 40 декальцинированных зубах, удаленных по медицинским показаниям у пациентов в возрасте от 35 до 61 года.*

**Ключевые слова:** кариес; декальцинированный зуб; искусственная коронка.

## **MORPHOLOGY OF CARIES OF HARD TISSUES OF THE TOOTH, WHO WAS UNDER ARTIFICIAL CROWN**

***Zinovenko O.G., Shved I.A., Bobkova I.L.***

*Belarusian Medical Academy of Postgraduate Education,  
Belarus, Minsk*

*The article describes pathomorphological changes in the dentin of a tooth under an artificial crown, which were studied on 40 decalcified teeth removed for medical reasons in patients aged 35 to 61 years.*

**Key words:** dental caries; decalcificated teeth; artificial crown.

**Актуальность.** При одонтопрепарировании возникает повышенная проницаемость твердых тканей и гиперчувствительность зубов, увеличивается вероятность патогенного воздействия на твердые ткани и пульпу компонентов ротовой жидкости, микроорганизмов, лекарственных препаратов, материалов для фиксации протезов [1, 3, 4]. С течением времени в зубе под искусственной коронкой может развиваться кариозный процесс различной интенсивности [2]. В связи с этим представляет интерес изучение особенностей морфологической картины кариеса в зубах под ортопедическими конструкциями.

**Цель исследования** – характеристика морфологической структуры кариозного поражения твердых тканей зуба, находившегося под искусственной коронкой.

**Материал и методы.** Патоморфологические изменения в дентине зуба, находившегося под искусственной коронкой, изучались на 40 удаленных по медицинским показаниям на амбулаторном приеме декальцинированных зубах у пациентов в возрасте от 35 до 61 года. Основную группу составили 20 удаленных зубов, которые были покрыты искусственными коронками, имели

кариозное разрушение и ранее не подвергались эндодонтическому лечению. Группу сравнения составили 20 удаленных зубов без кариозного поражения.

**Результаты и их обсуждение.** Микропрепараты декальцинированных зубов с кариозным поражением, находившихся под искусственными коронками (основная группа), были представлены сегментом зуба, включающим пришеечный и корневой дентин с цементом, без эмалевой коронки или иногда с сохранением пришеечного сегмента эмали. Постоянно выявлялись кариозные полости, которые в зависимости от наличия или отсутствия сообщения с полостью рта и соотношения с пульповой камерой, разделяли на «открытую» или «замкнутую».

Глубокий кариес, расположенный на жевательной поверхности соответственно центральной оси зуба, достигающий начального сегмента пульповой камеры, внутренний край кариозной полости по всему ее периметру имеет вид нитевидной петрифицированной полосы, перифокальное которой микроструктура дентина не изменена.

При глубоком кариесе, расположенном эксцентрично и простирающемся по боковой поверхности пульповой камеры, по внутреннему краю верхней части стенки прослеживалась S-образная трещина вследствие дистрофии, фрагментации и лизиса дентина. В области дна отмечались нечетко очерченные и условно выделяемые зоны (очаги) микроскопических изменений:

1) наружная зона (дно кариозной полости) гомогенизации (размягчения), неравномерно узкая, иногда неоднородной структуры – разъединена на два слоя цепочкой полиморфных полостей, оптически пустых; в наружном слое – мелко глыбчатые петрификаты;

2) дентин перифокальное кариозной полости с продольно и поперечно срезанными дентинными канальцами пестрого вида: очагово с интенсивно минерализованными или со слабо минерализованными канальцами;

3) в угловой части кариозной полости и соответственно боковой части пульпарной полости – треугольная глубокая трещина, оптически пустая, края которой представлены дистрофичным фрагментированным детритом; у верхушки и по краям трещины – дистрофия, фрагментация и лизис дентина;

4) по боковой поверхности пульпарной полости, со стороны кариозной полости и соответственно локализации (в норме) преддентина – узловато-удлиненный очаг иррегулярного заместительного дентина, а также распространенная коллагенизация пульпарной ткани с редукцией просвета соответствующего канала и элиминацией одонтобластов.

Исследование микропрепаратов зубов с визуально определяемым кариесом, находившихся под искусственными коронками, выявило, что в 80%

случаев эмаль отсутствовала, в 20% – был сохранен пришеечный сегмент эмали.

При изучении микроскопической структуры дентина при наличии кариозного поражения было выявлено, что равномерная минерализация дентинных канальцев встречалась в 20% случаев, очаговая гиперминерализация – в 20%, очаговая деминерализация – в 15%, очаговая гипер- с деминерализацией – в 45 % наблюдений. Равномерная минерализация дентинных канальцев при отсутствии визуально определяемого кариеса наблюдалась в 80% случаев. Очаговая гиперминерализация и очаговая деминерализация встречалась в 20% наблюдений.

Иррегулярный дентин при наличии кариеса встречался в 45% случаев, при отсутствии кариозного поражения – в 30% наблюдений.

При изучении патоморфологической картины кариеса под искусственной коронкой установлено, что структура предентина была не изменена в 20% случаев, дистрофия предентина и одонтобластов обнаруживалась в 10% наблюдений, гипертрофия предентина и элиминация одонтобластов – в 15%, дистрофия предентина и элиминация одонтобластов – в 55%.

При исследовании микропрепаратов зубов без визуально определяемого кариеса структура предентина была не изменена в 10% случаев, дистрофия предентина и одонтобластов обнаруживалась в 70%, гипертрофия предентина и элиминация одонтобластов – в 20%.

При морфологическом исследовании микропрепаратов зубов без визуально определяемого кариеса были обнаружены в 10% одиночные поверхностные «открытые» кариозные полости по наружному краю шейного отдела дентина, в 20% – поверхностные «замкнутые» кариозные полости на боковой поверхности пришеечного и корневого дентина. Поверхностный кариес боковой поверхности корневого отдела дентина: мелкий очаг дистрофии и глыбчатого распада с формированием эрозии и слабо выраженной дизминерализацией краевого (перифокального) дентина.

**Выводы:** Во всех исследованных зубах, находившихся под искусственными коронками, отмечен глубокий кариес, преимущественно с «открытой» кариозной полостью (17 зубов), реже – с «замкнутой» кариозной полостью (3 зуба), в том числе в 3 зубах имелся сочетанный кариес. Структура предентина в зубах под искусственными коронками с визуально определяемым кариесом была не изменена в 20%, дистрофия предентина и одонтобластов обнаруживалась в 10%, гипертрофия предентина и элиминация одонтобластов – в 15%, дистрофия предентина и элиминация одонтобластов – в 55%.

### **Список литературы**

1. Бабилов, А.С. Современная тактика подготовки витальных зубов к протезированию металлокерамическими конструкциями / А.С. Бабилов, А.В. Федорин // Клиническая стоматология. – 2007. – № 2. – С. 36– 38.
2. Габышева-Хлустикова, С.Ю. Результаты изучения качества препарирования естественных зубов под искусственные металлокерамические коронки / С.Ю. Габышева-Хлустикова // Обозрение. Стоматология. – 2011. – № 3. – С. 52–54.
3. Гажва, С.И. Анализ ошибок и осложнений при протезировании с применением несъемных ортопедических конструкций / С.И. Гажва, Г.А. Пашина, О.А. Алешина // Стоматология. – 2010. – № 2. – С. 7–8.
4. Гаража, С.Н. Фиксация несъемных протезов: рациональный выбор материала / С.Н. Гаража, И.Г. Грицай // Стоматология. – 2000. – № 3. – С. 36-40.



## **ПРИМЕНЕНИЕ ПАНТОВ МАРАЛА ДЛЯ КУПИРОВАНИЯ ХРОНИЧЕСКОГО ОСТЕОМИЕЛИТА ОЦЕНКА РЕГЕНЕРАТИВНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ.**

***Золотухин В.О., Андреев А.А., Глухов А.А.***

*Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н.  
Бурденко Министерства здравоохранения Российской Федерации,  
Воронеж, Россия.*

*Остеомиелит – наиболее сложный вариант развития воспаления костной ткани, которое диагностируется в 3-24% после открытых переломов и в 1-7% после остеосинтеза.*

*Оптимальным методом купирования хронического остеомиелита является одномоментное применение антибиотика амикацина и пантов марала в массовом соотношении 2/1 (с учетом максимальной дозы амикацина 15 мг/кг.) По данным рентгенологического метода исследования при использовании данного метода происходит полное восстановление архитектоники костной ткани к 90-м суткам исследования.*

***Ключевые слова:*** хирургия, остеомиелит, панты марала.

## **THE USE OF DEER ANTLERS FOR THE RELIEF OF CHRONIC OSTEOMYELITIS ASSESSMENT OF REGENERATIVE ABILITIES.**

***Zolotukhin V.O., Andreev A.A., Glukhov A.A.***

*Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko of the  
Ministry of Health of the Russian Federation, Voronezh, Russia.*

*Osteomyelitis is the most complex variant of the development of inflammation of the bone tissue, which is diagnosed in 3-24% after open fractures and in 1-7% after osteosynthesis.*

*The optimal method for stopping chronic osteomyelitis is the simultaneous use of the antibiotic amikacin and deer antlers in a mass ratio of 2/1 (taking into account the maximum dose of amikacin 15 mg/kg.) days of research.*

***Keywords:*** surgery, osteomyelitis, deer antlers.

**Введение:** Остеомиелит – наиболее сложный вариант развития воспаления костной ткани, которое диагностируется в 3-24% после открытых переломов и в 1-7% после остеосинтеза. Рецидивы заболевания встречаются у 20-30% больных, а частота ампутаций и функциональной неполноценности достигает 10,3-56,8% случаев [1].

**Цель:** изучение эффективности применения пантов марала и амикацина в купировании хронического травматического остеомиелита.

**Материалы и методы.** Исследование проведено на самцах крыс линии Wistar с массой  $300 \pm 20$  граммов на базе НИИ ЭБМ ВГМУ им Н.Н.Бурденко. при поддержке Гранта Президента РФ по государственной поддержке ведущих научных школ Российской Федерации (НШ-2552.2020.7). Моделирование хронического остеомиелита проводили согласно патенту: «способ моделирования хронического травматического остеомиелита» (RU 2622369 С от 14.06.2017) [2]. Все экспериментальные животные были разделены на 5 групп: В 1-й контрольной группе лечение не проводилось. В остальных группах выполняли 2-х этапную гидрохирургическую санацию (ГХС). В 1-й опытной группе ГХС и внесение в область раны пантов марала до полного заполнения полости. Во 2-й опытной группе – введение антибиотика амикацина в дозировке 15 мг/кг и гидроксиапатита кальция до заполнения костной полости. В 3-й опытной группе использовали сочетанное применение пантов марала и амикацина в дозировке 1:2 и гидроксиапатит кальция до заполнения, оставшегося дефекта. Оценку эффективности методики проводили на 7-е, 14-е, 28-е и 90-е сутки исследования на основании данных рентгенологического и гистологического методов исследования.

**Результаты исследования:** в 1-й контрольной группе рентгенологическая картина характеризуется деструкцией костной ткани, в толще кортикального и губчатого слоев. Во 2-й контрольной группе рентгенологическая картина на 7-й день: диффузный и гипертрофический остеопороз количество костных балок снижено, к 120-м суткам зона деструкции снизилась, произошла эбурнеация. В 1-й опытной рентгенологическая картина к концу исследования: формирование ложных суставов на месте очага остеомиелита, полная деструкция костной ткани с наркотизирующимися участками кортикальных слоев, картина остеосклероза. Во 2-й опытной группе рентгенологическая картина характеризовалась снижением очагов остеосклероза на 90-е сутки начинается формирование костной мозоли с восстановлением архитектоники костной ткани. В 3-й опытной группе показатели нормализовались к 90-м суткам. На рентгене к 90-м суткам прослеживался четкий рисунок и выраженные границы кортикального слоя. Костный дефект полностью закрыт, свищевые ходы и секвестры отсутствуют.

В 1-й контрольной группе на протяжении всего эксперимента прослеживается гистологическая картина воспаления. Во 2-й контрольной группе начиная с 14-х суток эксперимента наблюдается пролиферация остеобластов. На 90-е сутки эксперимента наблюдается образование новых сосудов, появление грануляционной ткани в области дефекта и остеогенез в периосте и костномозговом канале.

В 1-й опытной группе к 60-м суткам практически исчезает воспалительный инфильтрат. К 90-м суткам происходит прорастание новообразованных сосудов в очаг остеомиелита, наблюдается значительное количество остеобластов, процессы прямого остеогенеза. Во 2-й опытной

группе к 60-м суткам наблюдается полное заполнение дефекта молодой костной тканью. На 90-е сутки происходит формирование консолидированной костной мозоли. В 3-й опытной группе разрастание грануляционной ткани наблюдается уже на 14-е сутки вместе с признаками эндостального окостенения. На 90-е сутки полностью завершается регенерация костной ткани

**Выводы:** Оптимальным методом купирования хронического остеомиелита является одномоментное применение антибиотика амикацина и пантов марала в массовом соотношении 2/1 (с учетом максимальной дозы амикацина 15 мг/кг.) По данным рентгенологического метода исследования при использовании данного метода происходит полное восстановление архитектоники костной ткани к 90-м суткам исследования.

### **Список литературы**

1. Оценка регенеративных способностей костной ткани после купирования хронического остеомиелита при применении инновационных технологий и тизоля/ Золотухин В.О. Андреев А.А.// Актуальные вопросы современной медицины. Хабаровск 2021. С.259-261.

2. Морфологическая картина остеомиелита при использовании тизоля и амикацина/ Золотухин В.О., Глухов А.А., Шишкина В.В., Андреев А.А.// Морфологические школы сегодня. Материалы всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Воронеж, 2022. С. 145-147.

## **ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ ПОДМЫШЕЧНОЙ АРТЕРИИ И ЕЁ ВЕТВЕЙ**

***Зорина З.А., Катеренюк И.М., Бабуч А.П.***

*Государственный медицинский и фармацевтический  
университет им. Николае Тестемицану,  
Республика Молдова, Кишинэу*

*Артерии верхней конечности характеризуются выраженными индивидуальными различиями. Сведения о их анатомической изменчивости должны быть приняты во внимание при разработке тактики оперативных вмешательств на верхних конечностях. В связи с этим предъявлены повышенные требования к их знанию, чтобы минимизировать риск возникновения осложнений при оперативных вмешательствах на данном уровне. Целью исследования было изучить индивидуальные особенности variability подмышечной артерии (ПА) и её ветвей в зависимости от пола, типа телосложения и стороны тела. Используя ангиографическое исследование, морфометрию и анатомическую диссекцию, были изучены подмышечная артерия и её ветви на 70 препаратах верхних конечностей и 210 ангиограммах. В 39.6% случаев были установлены атипичные варианты ПА, среди которых выявлены общие артериальные стволы, варианты количества и нетипичного отхождения ветвей ПА. Variability подмышечной артерии и её ветвей чаще наблюдалась на правых верхних конечностях принадлежащих мужскому полу мезоморфного типа телосложения.*

***Ключевые слова:*** индивидуальные особенности, variability, общий артериальный ствол.

## **INDIVIDUAL PECULIARITIES OF THE VARIABILITY OF THE AXILLARY ARTERY AND ITS BRANCHES**

***Zorina Z. A., Catereniuc I. M., Babuci A. P.***

*Nicolae Testemitanu State University of Medicine and Pharmacy,  
Chisinau, Republic of Moldova*

*The arteries of the upper limb are characterized by high individual differences. Information about their anatomical variability should be taken into consideration when developing tactics for surgical interventions on the upper limbs. Therefore, there are increased requirements for knowledge of those peculiarities in order to minimize the risk of complications in surgery on that level. The purpose of the research was to study the individual peculiarities of the variability of the axillary artery (AA) and its branches depending on gender, constitutional type and side of*

*the body. Using angiographic examination, morphometry and anatomical dissection, the AA and its branches were studied on 70 upper limbs anatomical samples and 210 angiographs. In 39.6% of cases were identified arterial variants, among which common arterial trunks, variants of number and atypical origin of the AA and its branches. The variability of the axillary artery and its branches more often was observed on the right upper limbs in mesomorphic type males.*

**Key words:** *individual specific features, variability, common arterial trunk.*

**Введение.** Индивидуальная анатомическая изменчивость человека является одной из самых актуальных проблем морфологии и практической медицины. Склонность кровеносных сосудов к вариабельности чрезвычайно велика [1]. Закономерности анатомической изменчивости артерий верхней конечности (ВК), их особенности в зависимости от пола, типа телосложения и латеральности (стороны тела) в настоящее время изучены недостаточно, несмотря на то что в настоящее время вмешательства на них широко осуществляются как в диагностических, так и в лечебных целях [2]. В связи с этим предъявлены повышенные требования к их знанию с целью минимизировать риск возникновения каких-либо осложнений при любом вмешательстве на данном уровне.

**Цель исследования** – изучить индивидуальные особенности вариабельности подмышечной артерии и её ветвей в зависимости от пола, типа телосложения и стороны тела.

**Материал и методы.** Материалом для исследования послужили 70 ВК от 35 трупов обоего пола (18 – мужского пола и 17 – женского), взрослых людей старше 60 лет, полученных из фонда кафедры анатомии и клинической анатомии ГМФУ им. Николае Тестемицану, г. Кишинэу, Республика Молдова. Также, ретроспективно изучены 210 ангиограмм пациентов, которым в медицинском центре «Euromed Diagnostic», г. Кишинэу, Республика Молдова, была проведена компьютерно-томографическая ангиография артерий верхних конечностей.

На макропрепаратах, подмышечную артерию и её ветви изучили методом анатомического препарирования, используя тонкую диссекцию по методике Воробьева В. П., а постпроцессорную обработку изображений и 3D-реконструкции исследуемых ангиограмм проводили с помощью программы *RadiAnt DICOM Viewer 3.42*.

Для определения типа телосложения были вычислены: индекс отношения длины ВК к длине туловища, индекс отношения длины плеча к длине ВК и индекс Соловьева (место наименьшей окружности запястья).

Статистическая обработка полученных данных выполнена с помощью электронных таблиц «Microsoft Excel» и программы «Statistica 6.0».

**Результаты и обсуждение.** Атипичные варианты подмышечной артерии были установлены в 39.6% случаев: 25% случаев у мужского пола и 14.6% – у женского. По отношению к типу телосложения: 14.3% случаев

принадлежали мезоморфному типу; 13.2% – долихоморфному типу и 12.1% – брахиморфному типу. Изменчивость подмышечной артерии на правой верхней конечности составила 20.7%, а на левой – 18.9% (рис. 1).

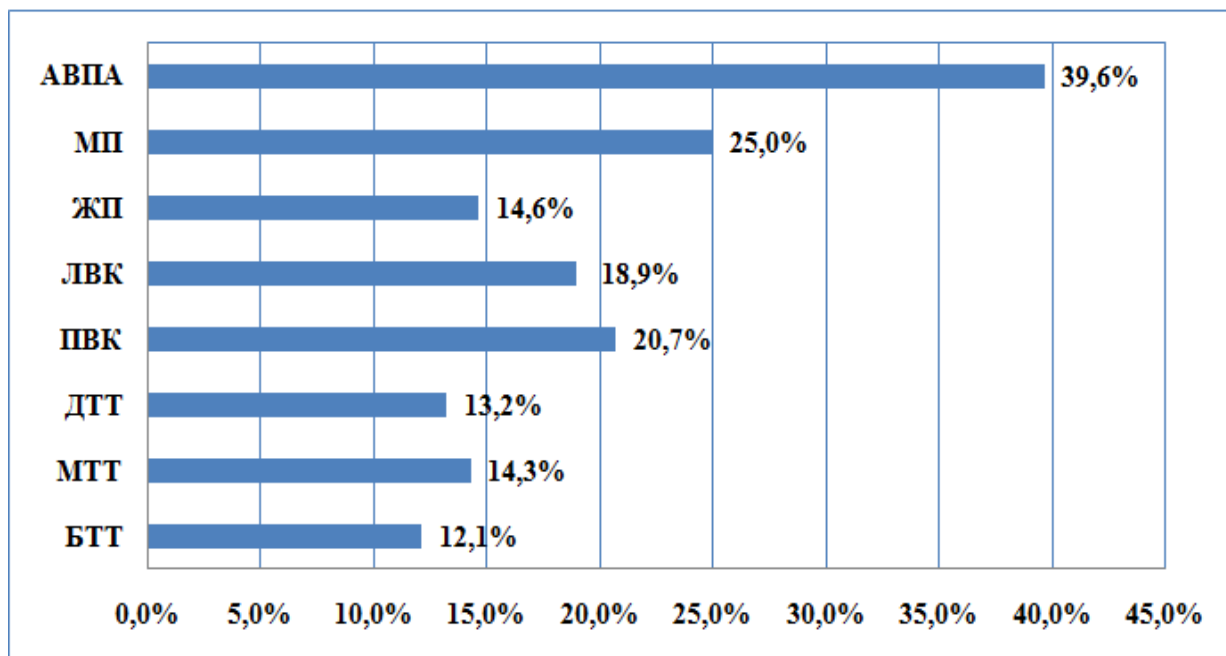


Рис. 1. Частота атипичных вариантов подмышечной артерии относительно типу телосложения, стороны тела и пола

АВПА – атипичные варианты подмышечной артерии; МП – мужской пол; ЖП – женский пол; ПВК – правая верхняя конечность; ЛВК – левая верхняя конечность; ДТТ – долихоморфный тип телосложения; МТТ – мезоморфный тип телосложения; БТТ – брахиморфный тип телосложения.

В результате полученных данных, на уровне подмышечной артерии установлены: общие артериальные стволы от которых отходили её ветви в 20.7% случаев; наличие дополнительных ветвей ПА – в 9.6%; атипичные варианты начала ветвей ПА – в 6.1%; атипичные варианты разветвления ветвей ПА – в 1.8%; атипичный ход ветвей ПА – в 1.4% случаев (рис. 2).

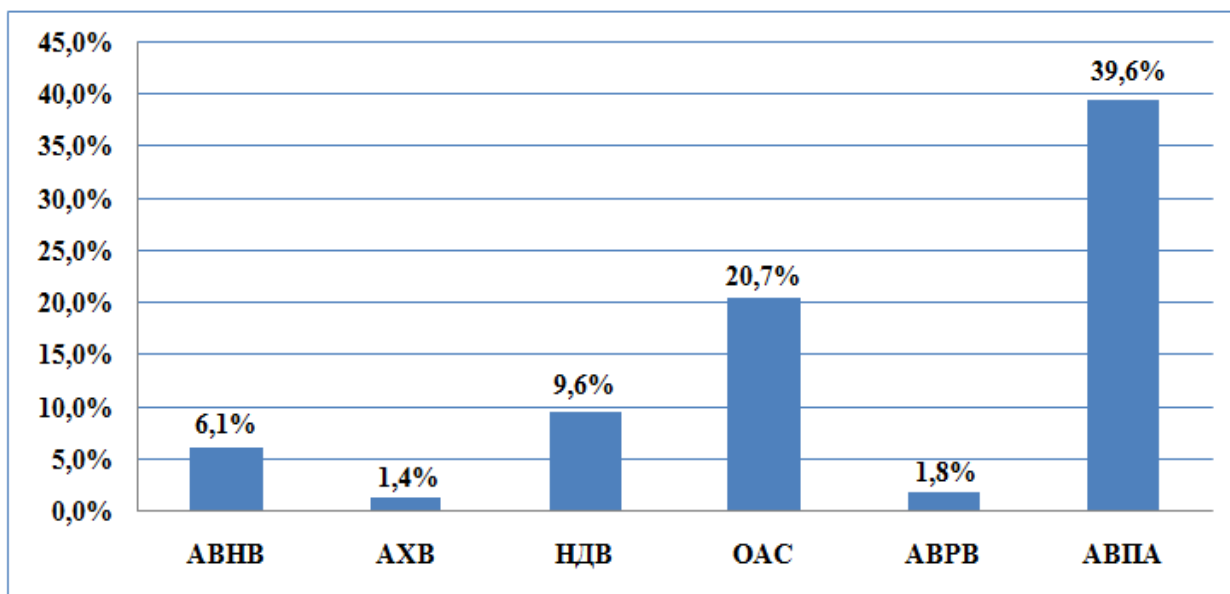


Рис. 2. Типы атипичных вариантов подмышечной артерии

*АВНВ* – атипичные варианты начала ветвей; *АХВ* – атипичный ход ветвей; *НДВ* – наличие дополнительных ветвей; *ОАС* – общий артериальный ствол; *АВРВ* – атипичные варианты разветвления ветвей; *АВПА* – атипичные варианты подмышечной артерии.

Среди ветвей подмышечной артерии, наибольшее количество вариаций установлены у задней огибающей плечевую кость артерии (17.1%), которая в 14.6% случаев составляла с подлопаточной и передней артерией, огибающая плечевую кость общие артериальные стволы, в 1.4% – имела атипичный ход, в 0.7% – начинала от второго отдела ПА и в 0.4% – она удваивалась.

Вариабельность латеральной грудной артерии составила 13.9%, из них 7.1% соответствовали вариантам количества данной артерии (наличие 2-х, 3-х и 4-х артерий); 3.6% – идентификации общих артериальных стволов от которых отходила вместе с грудоакромиальной артерией; 1.8% – её начала от грудоспинной артерии и 1.4% – вариантам её атипичного дугообразного хода.

Изменчивость подлопаточной артерии определена в 10.7% случаев: в 9.3% она являлась ветвью общих артериальных стволов вместе с передней/задней артериями, огибающие плечевую кость, а также и с глубокой плечевой артерией; в 1.1% имела диффузный тип разветвления, а в остальных 0.4% – установлена дополнительная одноименная артерия.

Передняя артерия, огибающая плечевую кость, была подвержена вариациям в 9.6% случаев, а грудоакромиальная артерия – в 2.5%. Обе артерии в основном были идентифицированы в состав ветвей, отмеченных выше общих артериальных стволов (рис. 3).

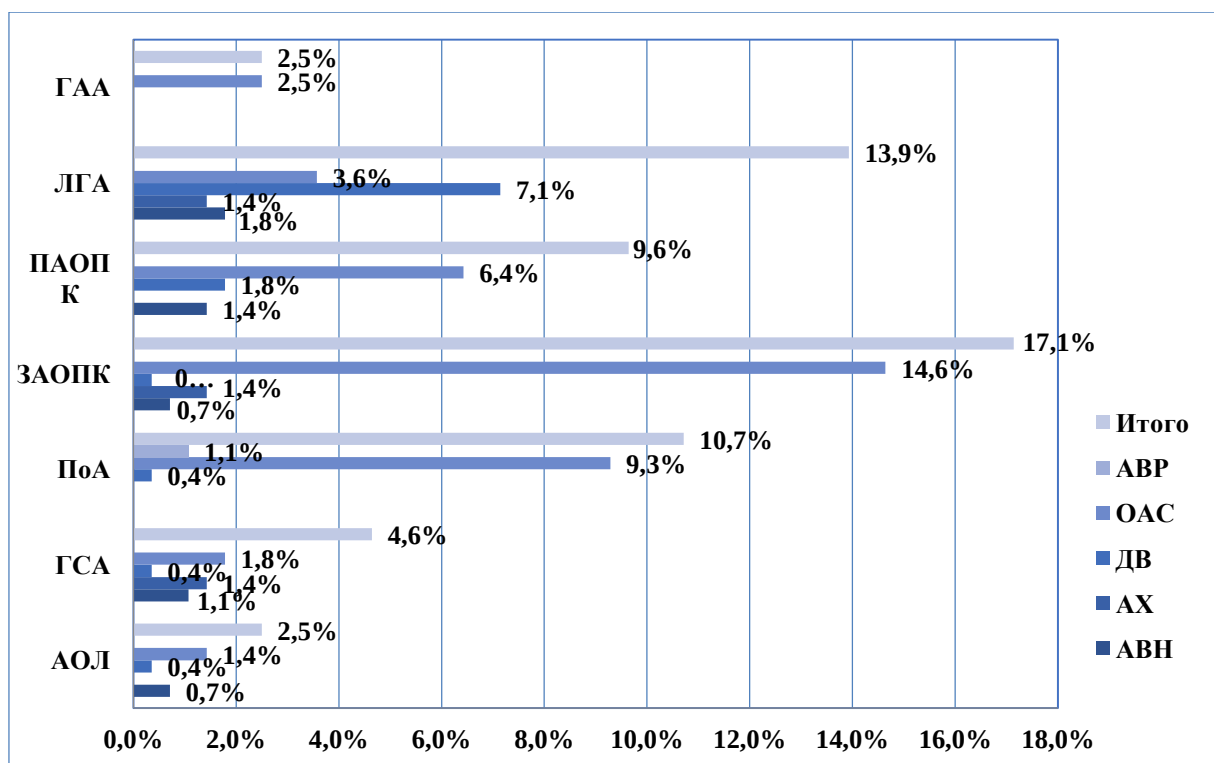


Рис. 3. Частота вариабельности ветвей подмышечной артерии

ГАА – грудноакромиальная артерия; ЛГА – латеральная грудная артерия; ПАОПК – передняя артерия, огибающая плечевую кость; ЗАОПК – задняя артерия, огибающая плечевую кость; ПоА – подлопаточная артерия; ГСА – грудоспинная артерия; АОЛ – артерия, огибающая лопатку; АВР – атипичные варианты разветвления; ОАС – общий артериальный ствол; ДВ – дополнительные ветви; АХ – атипичный ход; АВН – атипичные варианты начала.

Согласно библиографическим данным, общие артериальные стволы, отходящие от подмышечной артерии, встречаются довольно часто (до 20%), как и наличие её дополнительных ветвей (до 15.7%) [3, 4, 5].

**Выводы.** Вариабельность подмышечной артерии чаще наблюдалась на правых верхних конечностях, принадлежащих мужскому полу мезоморфного типа телосложения. Чаще всего установлены общие артериальные стволы образованными подлопаточной артерией и передней/задней артериями, огибающие плечевую кость. Самыми вариабельными ветвями подмышечной артерии являются задняя артерия, огибающая плечевую кость и латеральная грудная артерия. Результаты данного исследования необходимы для эффективного выполнения современных диагностических и лечебных манипуляций, а также для улучшения тактики хирургического вмешательства на этом уровне.

### Список литературы

1. Zorina, Z. Variants of branching of the upper limb arteries / Z. Zorina, I. Catereniuc, A. Babuci, T. Botnari, G. Certan // The Moldovan Medical Journal. – 2017. – Vol. 60, Pt. 4. – P. 10-13.
2. Хачатурова, А. А. Опыт применения трансрадиального доступа



при рентгенэндоваскулярных вмешательствах на коронарных артериях /А. А. Хачатурова [и др.] // Ангиология и сосудистая хирургия.– 2013. – том 19, №4. – С. 53-58.

3. Iliev, A. A. A variation in the origin and course of the posterior circumflex humeral artery and the deep brachial artery: clinical importance of the variation / A. A. Iliev, L. G. Mitrov, G. P.Georgiev // J Biomed Clin Res. – 2015.– Vol. 8, Pt. 2. – P. 164-167.

4. Vatsala, A. R. A morphological study of axillary artery and its branching pattern/ A. R. Vatsala, K. T. Ajay, G. F. Mavishettar //J Anat Res.– 2014.– Vol. 2, Pt. 1. – P. 266-269.

5. Uzun, A. THE ANASTOMOTIC ARTERY CONNECTING THE AXILLARY AND BRACHIAL ARTERY TO ONE OF THE FOREARM ARTERIES./ A. Uzun, L. R. Seelig//FOLIA MORPHOL.– 2000.– Vol. 59, Pt. 3. – P. 217-220.

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЛЕГОЧНЫХ ВЕН У ПРАКТИЧЕСКИ ЗДОРОВЫХ ЛИЦ В ПОЛОВОМ АСПЕКТЕ**

**Иванов В.А.**

*Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский  
университет имени академика И.П. ПАВЛОВА  
Министерства здравоохранения Российской Федерации,  
Россия, Санкт-Петербург*

*Цель исследования: изучить основные морфологические и морфометрические параметры легочных вен взрослого человека в норме. Материалом для исследования послужили 259 сердец лиц обоего пола (191 мужское и 68 женское сердце), в возрасте от 24 до 75 лет, умерших от причин, не связанных с заболеваниями сердечно-сосудистой системы. В каждом конкретном случае, в макропрепаратах сердец, в стандартных условиях с использованием штанген-циркуля в каждом конкретном случае изучены диаметры легочных вен (ЛВ), впадающих в левое предсердие (ЛП), а так же максимальную толщину стенок каждой легочной вены. Измерены толщина стенок ЛП между верхними и нижними ЛВ, а также толщину стенки этого же предсердия в середине расстояния между предыдущими точками. Также нами были изучены количественные ЛВ, впадающих в ЛП. Статистическую обработку полученных результатов проводили с использованием методов параметрической и непараметрической статистики. В результате исследования было установлено различное количество вен, впадающих в левое предсердие от правого и левого легкого. При изучении толщины стенки ЛП нами установлено, что максимальная толщина стенки предсердия находится между нижними ЛВ, а минимальная между верхними ЛВ и преобладает у женщин.*

**Ключевые слова:** *сердце; легочные вены; левое предсердие.*

## **COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF THE MORPHOMETRIC PARAMETERS OF THE PULMONARY VEINS IN PRACTICALLY HEALTHY INDIVIDUALS IN THE SEXUAL ASPECT**

**Ivanov V.A.**

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "First  
St. Petersburg State Medical University named after Academician I.P. PAVLOVA»  
of the Ministry of Health of the Russian Federation,  
Russia, St. Petersburg*

*The purpose of the study: to study the main morphological and morphometric parameters of the pulmonary veins of an adult in the norm. The material for the*

*study was 259 hearts of both sexes (191 male and 68 female hearts), aged 24 to 75 years, who died from causes not related to diseases of the cardiovascular system. In each case, in macropreparations of hearts, under standard conditions using a caliper, in each case, the diameters of the pulmonary veins (PV) flowing into the left atrium (LA), as well as the maximum wall thickness of each pulmonary vein, were studied. The wall thickness of the LA was measured between the upper and lower PVs, as well as the wall thickness of the same atrium in the middle of the distance between the previous points. We also studied the quantitative LS flowing into the LP. Statistical processing of the obtained results was carried out using the methods of parametric and nonparametric statistics. When studying the thickness of the LA wall, we found that the maximum thickness of the atrial wall is between the lower PVs, and the minimum is between the upper PVs and prevails in women.*

**Key words:** heart; pulmonary veins; left atrium.

Сердце человека – один из важнейших и сложнейших по строению и функциям орган в теле человека. В доступной отечественной и зарубежной литературе имеются многочисленные данные о строении камер и перегородок данного органа, клапанного аппарата сердца и крупных сосудов в возрастном, половом аспектах. Отдельные работы посвящены изучению проводящей системы сердца (А.В. Чукбар, 2001; Mtrofanova L.B., 2012), другие – морфологическим особенностям строения спортивного сердца (Rowland T., 2011), особое место занимают работы изучению сердца в типовом аспекте (Д.А. Старчик, 2016). Наряду с этим, бурное развитие кардиологии и кардиохирургии, выдвигает новые требования в области диагностики и лечения заболеваний сердца, что требует от исследователей морфологов более точного обоснования анатомического строения сердца в возрастном, половом аспектах. Точное знание анатомического строения сердца необходимо не только морфологам, но и кардиологам, кардиохирургам, а так же интервенционным кардиологам, которые осуществляют операционный доступ в левое предсердие (ЛП) или к митральному клапану (МК) через овальную ямку (ОЯ) и верхнюю часть межпредсердной перегородки (МПП) и, иногда, при неосторожном оперативном вмешательстве, вызывают гематомы различных участков сердца, что может привести к различным послеоперационным осложнениям. Левое предсердие, принимающее артериальную кровь, по легочным венам остается малоизученным, также как и сами легочные вены. В соответствии с вышеизложенным нами была поставлена цель исследования: изучить основные морфологические и морфометрические параметры легочных вен взрослого человека в норме. Материалом для исследования послужили 259 сердец лиц обоего пола (191 мужское и 68 женское сердце), в возрасте от 24 до 75 лет, умерших от причин, не связанных с заболеваниями сердечно-сосудистой системы. Весь материал был разбит на три возрастные группы: 1) зрелый возраст I период (91 сердце); 2) зрелый возраст II период (100 сердец); 3) преклонный возраст (68 сердец).

В каждом конкретном случае, в макропрепаратах сердец, в стандартных условиях с использованием штанген-циркуля в каждом конкретном случае изучены диаметры легочных вен (ЛВ), впадающих в левое предсердие (ЛП), а так же максимальную толщину стенок каждой легочной вены. Измерены толщина стенок ЛП между верхними и нижними ЛВ, а также толщину стенки этого же предсердия в середине расстояния между предыдущими точками. Также нами были изучены количественные ЛВ, впадающих в ЛП. Статистическую обработку полученных результатов проводили с использованием методов параметрической и непараметрической статистики. Методы описательной (дескриптивной) статистики включали в себя оценку среднего арифметического (М), средней ошибки среднего значения (m) – для признаков, имеющих непрерывное распределение; а также частоты встречаемости признаков с дискретными значениями. Статистическая обработка материала выполнялась на ЭВМ с использованием стандартного пакета программ прикладного статистического анализа (Statistica for Windows v. 6.0). Критический уровень достоверности нулевой статистической гипотезы (об отсутствии значимых различий или факторных влияний) принимали равным 0,05.

В результате исследования было установлено, что количество ЛВ, впадающих в ЛП слева меньше, по сравнению с количеством правых ЛВ, как у мужчин, так и у женщин. Средние показатели были следующие: количество ЛВ справа у мужчин  $2,05 \pm 0,04$ , у женщин  $2,10 \pm 0,08$ , количество ЛВ слева составило соответственно  $1,94 \pm 0,03$  и  $1,87 \pm 0,08$ . В результате исследования диаметров ЛВ возрастных изменений нами установлено не было, а изменения касались только полового аспекта. Не все размеры ЛВ были одинаковы, так диаметр нижних ЛВ как правых, так и левых был больше у мужчин, а верхних левых ЛВ – у женщин. Средние показатели измерений были следующими: диаметр верхних правых ЛВ у мужчин и женщин был одинаков и составил  $1,09 \pm 0,03$  см. Диаметр нижних правых ЛВ у женщин равнялся  $1,17 \pm 0,04$  см, а мужчин –  $1,21 \pm 0,02$  см. Диаметр верхних левых ЛВ у мужчин  $1,02 \pm 0,03$  см, а у женщин –  $1,12 \pm 0,05$  см. Диаметр нижних левых ЛВ у мужчин  $0,92 \pm 0,02$  см, у женщин  $0,88 \pm 0,04$  см. Толщина стенки правых и левых ЛВ, как верхних, так и нижних была примерно одинакова у обоих полов, и составила в среднем  $0,14 \pm 0,03$  см. Различной толщина стенки была выявлена только у нижней левой ЛВ и преобладала у женщин ( $0,15 \pm 0,01$  см и  $0,12 \pm 0,02$  см, соответственно). При изучении толщины стенки ЛП нами установлено, что максимальная толщина стенки предсердия находится между нижними ЛВ, а минимальная между верхними ЛВ и преобладает у женщин. Было установлено, что толщина между нижними ЛВ была одинакова у обоих полов и составила в среднем  $0,30 \pm 0,01$  см, также как и в середине расстояния между верхними и нижним ЛВ –  $0,22 \pm 0,01$  см. Однако, толщина стенки ЛП между верхними ЛВ была больше у женщин  $0,24 \pm 0,01$  см, чем у мужчин –  $0,21 \pm 0,01$  см. Так как между ЛВ проходят волокна проводящей системы сердца, можно

предположить, что нарушения проведения импульса, может чаще возникать в верхних отделах ЛП, где самая минимальная толщина стенки, выявленная у лиц мужского пола. Полученные нами результаты показывают, что имеются половые отличия в морфометрических измерениях ЛВ и они носят индивидуальный характер, что может быть связано с изменениями структур самого сердца у разных полов, а также гемодинамическими изменения в каждом конкретном случае.

### **Список литературы**

1. Старчик, Д.А. Конституционально-анатомические особенности сердца человека / Д.А. Старчик // Морфологические ведомости. – 2016. – Т. 24, № 1. – С. 120-124.
2. Чукбар, А.В. Морфологические изменения проводящей системы сердца при дифтерии / А.В. Чукбар [и др.] // Архив патологии. – 2001. – №1. – С. 11-15.
3. Mitrofanova, L.B. Gross anatomy of pulmonary vein ostia is not associated with history of atrial fibrillation in a series of 77 post-mortem studies / L.B. Mitrofanova [et al.] // European Heart Journal. – 2012. – Vol. 32. – abstract supplement. – P. 221.
4. Rowland T. Is the Athletes Heart Arrhythmogenic / T. Rowland // Sports Med. – 2011. – Vol. 41(5). – P. 401-411.

## **ИЗГОТОВЛЕНИЕ НАГЛЯДНЫХ ПЛАСТИНИРОВАННЫХ ПРЕПАРАТОВ НА МОРФОЛОГИЧЕСКИХ КАФЕДРАХ**

***Казанцева Е.В., Бусарин Д.Н., Старчик Д.А.***

*Северо-Западный медицинский университет им. И.И. Мечникова,  
Санкт-Петербург, Россия*

*Освещены особенности изготовления пластинированных анатомических препаратов на кафедре морфологии человека СЗГМУ им. И. И. Мечникова.*

***Ключевые слова:*** анатомический препарат; обучение; пластинация.

***Kazantseva E.V., Busarin D.N., Starchik D.A.***

*I.I. Mechnikov North-Western State Medical University,  
Saint Petersburg, Russia*

*The article shows the features of the manufacture of anatomical preparations. Anatomical specimens were made by plastination method at the department of anatomy.*

***Key words:*** anatomic specimens; education; plastination.

**Актуальность.** Обучение в медицинском университете связано в настоящее время с активным внедрением новых информационных технологий. В связи с этим происходит постепенное замещение классических методик преподавания анатомии и уклон на развитие компьютерных программ в различных сферах обучения в университете. Для преподавания морфологических дисциплин активно внедряются электронные методические пособия, электронные атласы тела человека, мультимедийные лекции. Однако, активное использование новых форм обучения не должно нарушать классические подходы к преподаванию. Многолетней особенностью обучения на морфологических кафедрах является обязательное использование натуральных анатомических препаратов.

Цель: использовать наглядные анатомические препараты для обучения на кафедре морфологии СЗГМУ им. И.И. Меченикова и оценить достоинства и недостатки новых учебных пособий.

**Материалы и методы:** для обучающих целей изготовлены и использованы различные препараты: 20 препаратов верхних конечностей, 15 препаратов щитовидных желез, 10 препаратов шейной области. Для использования на практических занятиях изготовлен один препарат целого тела.

Процесс изготовления анатомических препаратов включал фиксацию анатомических препаратов в 7% формалине, препарирование; часть препаратов подвергалась силиконовой и эпоксидной пластинации.

Изготовление силиконовых пластинатов достаточно трудоемкий процесс. Он включал в себя несколько этапов: подготовительный, дегидратацию и обезвоживание, пропитывание полимером и полимеризацию [1].

Для улучшения демонстрационных качеств в сосудистое русло анатомических препаратов производилась инъекция подкрашенной застывающей смеси.

Изготовление эпоксидных пластинатов включало подготовительный этап в виде выполнения срезов необходимых областей тела человека, обезвоживание и обезжиривание, пропитывание срезов эпоксидной смолой с последующим отвердеванием смолы в срезах [2,3].

Препарат целого тела изготовлен для практических занятий путем препарирования, с первоначальной фиксацией в 7% растворе формалина и силиконовой пластинацией.

Результаты и выводы. В процессе изготовления препаратов отмечен ряд преимуществ и особенностей разных использованных методик.

Препараты, фиксированные формалином, подходят для изучения глубоко расположенных анатомических структур, например, сосудисто-нервных пучков; с помощью препарирования позволяют увидеть послойное строение мягких тканей. Однако формальдегид обладает выраженной токсичностью и раздражающим действием на верхние дыхательные пути. Также, ежедневное использование формалиновых препаратов для обучения вызывает их высыхание, что уменьшает продолжительность использования.

Препараты, изготовленные путем силиконовой пластинации, обладают высокой износостойкостью, не содержат токсичных консервантов. Помимо этого, пластинаты не нуждаются в переконсервировании и не высыхают при хранении на воздухе. Дополнительная инъекция красящими растворами сосудистого русла способствует улучшению визуализации артерий и вен. Использование силиконовых препаратов на практических занятиях повышает интерес к изучению анатомии у студентов.

Эпоксидная пластинация, в отличие от силиконовой техники и формалиновых препаратов, позволяет лучше изучить топографическую анатомию как на макроскопическом, так и на микроскопическом уровне. Хорошо визуализируются экстраорганные и интраорганные сосуды небольшого диаметра и нервы, фасциальные листки, клетчаточные пространства, структура внутренних органов.

Таким образом, современное преподавание анатомии человека должно основываться на натуральных анатомических препаратах. Электронные методики, по нашему мнению, должны служить в качестве вспомогательных, но не основных методов. Результат апробации пластинированных препаратов показал перспективность данного направления в обучении анатомии. Электронные методы могут дополнять, но не изучать их.

### **Список литературы**

1. Способ полимерного бальзамирования анатомических препаратов: патент РФ № 2282354 РФ, МПК А01N1/02 (2006.01) / Д.А. Старчик. Заявка № 2005116455/04 от 30.05.2005 г.; № 2004116139 от 30.05.2005 г. – Оpubл. в БИ. 2009. № 3.
2. Старчик, Д.А. Методические основы пластинации распилов тела / Д.А. Старчик // Морфология. – 2015. – Т. 148, № 4. – С.56-61.
3. Раствор для дегидратации и обезжиривания анатомических препаратов при полимерном бальзамировании: патент РФ № 2257058, МПК7 А01N1/00, А01N1/02 / Д.А. Старчик. Заявка № 2004116139 от 27.05.2004 г. – Оpubл. в БИ. 2007. № 16.



## **ИЗМЕНЕНИЕ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВОСХОДЯЩИХ ПОЯСНИЧНЫХ ВЕН ПРИ НАРУШЕНИИ ПРОХОДИМОСТИ СУПРАРЕНАЛЬНОГО ОТДЕЛА НИЖНЕЙ ПОЛОЙ ВЕНЫ**

*Клюй Е.А., Денисов С.Д., Харитончик А.В., Анисова Н.С.*  
*Белорусский государственный медицинский университет,*  
*Беларусь, Минск*

*Дана морфометрическая характеристика коллатеральных путей, возникающих в забрюшинном пространстве при нарушении проходимости супраренального отдела нижней полой вены. Нарушение проходимости супраренального отдела нижней полой вены компенсируется 3–4-кратным увеличением диаметра восходящих поясничных вен.*

**Ключевые слова:** *восходящие поясничные вены, коллатеральный кровоток.*

## **CHANGES IN THE MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF THE ASCENDING LUMBAR VEINS IN CASE OF INFERIOR VENA CAVA SUPRARENAL SEGMENT OBSTRUCTION**

*Kliui A. A., Denisov S.D., Charitonchik A.V., Anisova N.S.*  
*Belarussian State Medical University, Minsk, Republic of Belarus*

*Morphometric characteristics of the major ways of collateral circulation in case of inferior vena cava suprarenal segment obstruction are described. In case obstruction of the suprarenal segment inferior vena cava is compensated by a 3-4-fold increase in comparison with the norm of the diameter of the ascending lumbar veins.*

**Key words:** *ascending lumbar veins, collateral blood flow.*

При хронической окклюзии крупных сосудов для обеспечения бесперебойного кровотока в организме человека имеются адаптивные механизмы, объединенные единым термином «коллатеральный кровоток». Сосудистые анастомозы являются основой коллатерального кровотока. Эти анастомозы существуют в норме, однако при хронической окклюзии крупных сосудов они значительно расширяются [2]. При нарушении проходимости нижней полой вены происходит компенсаторная реакция, способствующая поддержанию нормального уровня кровотока [3].

**Цель исследования** – установить изменения морфометрических характеристик восходящих поясничных вен при нарушении проходимости супраренального отдела нижней полой вены.

**Материал и методы исследования.** Ретроспективный анализ компьютерных томограмм грудной и брюшной полости 128 человек в возрасте от 18 до 76 лет (средний возраст –  $42,35 \pm 2,13$  лет). Измерялся внутренний диаметр вен, участвующих в коллатеральном кровотоке при нарушении проходимости нижней полой вены и без нарушения проходимости. Шаг измерения составил один позвонок, измерение проводилось на уровне верхнего края поясничных и грудных позвонков.

На основании данных, полученных при КТ-ангиографии, сформированы две группы наблюдения:

1. КТ-сканы грудной и брюшной полости людей, обследованных по поводу заболеваний, не связанных с нарушением проходимости общих подвздошных, нижней полой вен и воротной вены (123 человека, средний возраст –  $58,40 \pm 2,98$  лет).

2. КТ-сканы грудной и брюшной полости людей с затруднением оттока в супраренальном отделе нижней полой вены вследствие нарушения ее развития (дисплазии) либо тромбоза кава-фильтра (5 человек, средний возраст –  $31,80 \pm 1,87$  лет).

Полученные данные измерения вен подверглись статистическому анализу с помощью лицензионной программы Statistica 10. Для проверки соответствия закону нормального распределения использовался критерий Шапиро–Уилки. Результаты представлены в виде различных показателей: объема выборки ( $n$ ), максимального (Max) и минимального (Min) значений, процентной доли (%) с указанием ее интервала покрытия (доверительного интервала), который определялся по методу Клоппера–Пирсона. В случае распределения, отличного от нормального, описательная статистика давалась в виде медианы (Me) и межквартильного размаха (25%; 75%). Для описания интенсивного показателя давалось значение частоты с учетом предельной ошибки.

**Результаты исследования.** При отсутствии нарушения проходимости нижней полой вены восходящие поясничные вены на протяжении от  $L_{IV}$  до  $L_I$  проходимы для контрастного вещества и обнаруживались на КТ-срезах на передней поверхности тел поясничных позвонков справа и слева от средней линии в  $77,23 \pm 3,78$  и  $73,98 \pm 3,95\%$  случаев соответственно. Средний диаметр левой восходящей поясничной вены составил 2,46 (1,69; 3,12) мм, правой – 3,08 (2,38; 3,57) мм.

При изучении конструкции коллатерального оттока в случаях супраренальной окклюзии нижней полой вены, в забрюшинном пространстве, отмечалось соединение восходящих поясничных вен с правой и левой почечными венами, при этом левая почечная вена предварительно сливалась с левой яичковой (яичниковой) с образованием общего ствола. Таким образом осуществлялся отток от почечных вен. При наличии нарушения проходимости нижней полой вены в супраренальном отделе непарная и полунепарная вены со своими истоками ниже диафрагмы – восходящими поясничными венами –

являются единственным и основным путем коллатерального оттока в забрюшинном пространстве, что подтверждается их 3–5-кратным увеличением в диаметре, то есть приближением к размерам нижней полой вены.

При этом отчетливо прослеживается достоверная разница в размерах восходящих поясничных вен с разных сторон – справа эта вена имела больший диаметр, чем слева: 12,80 (12,50; 13,70) мм и 9,50 (8,30; 11,10) мм соответственно ( $p=0,00001$ ). Такая особенность, по нашему мнению, обусловлена тем, что правая восходящая поясничная вена, продолжаясь выше диафрагмы напрямую в непарную вену, является оптимальным путем коллатерального кровотока.

Ранее нами была описана конфигурация коллатеральных путей при инфраренальной окклюзии нижней полой вены обусловленная анатомическими особенностями венозного оттока по левой стороне забрюшинного пространства: отток от левой гонадной вены происходит не напрямую в нижнюю полую вену (как справа), а через левую почечную вену. Там, наряду с коллатеральным током крови по восходящим поясничным венам, параллельно формируется дополнительный коллатеральный путь кровотока по левой стороне забрюшинного пространства до отделов нижней полой вены с нормальной проходимостью (супраренального отдела). Таким образом, наличие двух путей коллатерального оттока крови при инфраренальной окклюзии нижней полой вены обеспечивает более полноценный обходной кровоток, обуславливая клинически компенсированную форму течения врожденных аномалий развития нижней полой вены [1].

#### **Выводы:**

1. Левая восходящая поясничная вена в норме имеет средний диаметр 2,46 (1,69; 3,12) мм, правая – 3,08 (2,38; 3,57) мм.
2. Нарушение проходимости супраренального отдела нижней полой вены сопровождается 3-5 -кратным увеличением, по сравнению с нормой, диаметра восходящих поясничных вен.

#### **Список литературы**

1. Клюй, Е. А. Морфометрическая характеристика восходящих поясничных и гонадных вен в норме и при нарушении проходимости инфраренального отдела нижней полой вены / Е. А. Клюй, С. Д. Денисов // Медицинские новости. – 2019. – № 4. – С. 76–77.
2. Flow direction of ascending lumbar veins on magnetic resonance angiography and venography: would “descending lumbar veins” be a more precise name physiologically? /Satoru Morita [et al] //Abdom Imaging. –2007. – 32:749–753.

3. Sangita, K. Where there is blood, there is a way: unusual collateral vessels in superior and inferior vena cava obstruction / Kapur S. // RadioGraphics. – 2010. Vol. 30. – P. 67–78.

## **СОЕДИНИТЕЛЬНОТКАННЫЕ КОМПОНЕНТЫ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ЕНОТОВИДНОЙ СОБАКИ**

**Ковалев К.Д.**

*УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия  
ветеринарной медицины»,  
Витебск, Беларусь*

*Исследований, посвященных изучению поджелудочной железы енотовидной собаки, обитающей на загрязненной радионуклидами территории в мире, не проводилось. Поэтому целью наших исследований было изучение соединительнотканых компонентов поджелудочной железы у енотовидной собаки на разных сроках постнатального онтогенеза. Материалом исследования послужили енотовидные собаки, изъятые из бывших населенных пунктов на территории зоны отчуждения (30-километровой зоны отчуждения Чернобыльской АЭС). В результате проведенных исследований были выявлены особенности морфофункционального состояния стромы поджелудочной железы при воздействии радиационного фактора.*

**Ключевые слова:** *поджелудочная железа; енотовидная собака; строма; радиация.*

## **CONNECTIVE TISSUE COMPONENTS OF THE PANCREAS OF A RACCOON DOG**

**Kovaliou K.D.**

*Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine,  
Vitebsk, Belarus*

*There have been no studies devoted to the study of the pancreas of a raccoon dog living in a contaminated area in the world. Therefore, the aim of our research was to study the connective tissue components of the pancreas in a raccoon dog at different stages of postnatal ontogenesis. The material for the study was raccoon dogs seized from former settlements in the exclusion zone (30-kilometer exclusion zone of the Chernobyl nuclear power plant). As a result of the studies, the features of the morphofunctional state of the pancreatic stroma under the influence of the radiation factor were revealed.*

**Key words:** *pancreas; raccoon dog; stroma; radiation.*

Благодаря нашим исследованиям, любой заинтересованный ученый может получить сведения о структурных изменениях соединительнотканых компонентов поджелудочной железы енотовидной собаки в зоне отчуждения (30-километровой зоне Чернобыльской АЭС).

**Материалы и методы исследований.** Морфологические исследования выполнялись на кафедре патологической анатомии и гистологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». Материал для исследования отбирался от енотовидных собак, обитающих на загрязненной радионуклидами территории Полесского государственного радиационно-экологического заповедника. Енотовидные собаки были поделены на 4 возрастные группы: щенки до года или ювенильный период ( $n = 7$ ), 1-2 года или период половой зрелости ( $n = 5$ ), 3-4 года или зрелый период ( $n = 7$ ), 5-6 лет или геронтологический период ( $n = 7$ ). Для установления закономерностей роста и формообразовательных процессов стромальных элементов изучали толщину капсулы, междольковыми внутридольковыми трабекулами. Абсолютные измерения структурных компонентов органов осуществляли при помощи светового микроскопа «Olympus».

**Результаты исследований.** Снаружи поджелудочная железа одета соединительнотканной оболочкой, которая представлена переплетением коллагеновых и эластических волокон. В капсуле часто отмечается скопление адипоцитов и хорошо выражено микроциркуляторное русло. В отдельных участках рыхлый слой врастает в паренхиму в виде трабекул (перегородок), в итоге формируется строма поджелудочной железы, делящая паренхиму на дольки. Совместно с трабекулами идут трофирующие паренхиму артерии, вены и нервные стволы.

Капсула и прослойки соединительной ткани в поджелудочной железе у енотовидной собаки образованы рыхлой волокнистой соединительной тканью. От капсулы отходят крупные прослойки, которые имеют древовидный вид: от крупных прослоек к центру железы направляются средние, которые приобретают кустовидный характер. Наиболее крупными являются междольковые соединительнотканые тяжи, их толщина приблизительно равна половине самой доли. Самые мелкие прослойки – внутридольковые.

В результате проведенных морфометрических исследований установлено, что толщина междольковых, внутридольковых трабекул и капсулы зависит от возраста енотовидной собаки.

У енотовидной собаки возрастом до 1 года толщина капсулы поджелудочной железы составляет  $47,79 \pm 2,18$  мкм, далее в возрасте 1-2 лет наблюдается увеличение данного показателя до  $72,61 \pm 6,24$  мкм, что на 51,94% больше, чем у животных до 1 года. В группе особей 3-4 лет наблюдается наивысший рост данного показателя на 63,15%, и толщина капсулы составляет  $118,46 \pm 10,73$  мкм соответственно. У группы животных 5-6 лет толщина капсулы увеличивается до  $164,83 \pm 4,09$  мкм, рост составляет 39,14%.

Толщина междольковых трабекул также варьирует в зависимости от возраста: у животных до 1 года толщина крупных трабекул составляет  $58,82 \pm 6,24$  мкм; далее в возрасте 1-2 лет наблюдается увеличение данного показателя до  $78,44 \pm 7,1$  мкм, что на 33,36% больше, чем у животных 1 группы.

У енотовидных собак в возрасте 3-4 лет наблюдается небольшое увеличение толщины крупных междольковых прослоек в поджелудочной железе на 10,65% до  $86,79 \pm 4,08$  мкм соответственно; далее в группе особей 5-6 лет отмечается наибольшее увеличение данного показателя до  $146,35 \pm 19,89$  мкм, рост составляет 68,63% по отношению к группе животных 3-4 лет.

Изменение толщины средних междольковых трабекул поджелудочной железы енотовидной собаки наиболее заметно в возрастных группах 1-2 лет и 5-6 лет, так как рост данного показателя в возрасте 3-4 лет составил всего 1,26%. У особей до 1 года толщина средних междольковых трабекул составляет  $38,98 \pm 3,67$  мкм, далее в группе животных 1-2 лет наблюдается увеличение данного показателя до  $49,97 \pm 1,05$  мкм, что на 28,19% больше, чем у особей до 1 года. После отмечается незначительное увеличение толщины средних междольковых прослоек до  $50,60 \pm 1,42$  мкм, рост составляет 1,26%. В возрасте 5-6 лет наблюдается наиболее значимое увеличение данного показателя на 39,94% до  $70,81 \pm 10,01$  мкм соответственно.

Толщина мелких междольковых трабекул поджелудочной железы претерпевает небольшие изменения в процессе онтогенеза енотовидной собаки. Суммарный рост толщины мелких междольковых трабекул составляет 12,12%. Толщина внутридольковых трабекул, также, как и толщина мелких междольковых трабекул в процессе онтогенеза изменяется незначительно. Суммарный рост толщины внутридольковых трабекул составляет 24,57%.

**Заключение.** Изучение соединительнотканых компонентов поджелудочной железы у енотовидной собаки на разных сроках постанатального развития позволило выявить особенности морфофункционального состояния стромы железы при воздействии радиационного фактора.

### Список литературы

1. Федотов, Д.Н. Морфологическое состояние эндокринных желез и содержание радионуклидов в организме енотовидной собаки в условиях территории белорусского сектора зоны отчуждения / Д.Н. Федотов, М.П. Кучинский, И.С. Юрченко // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2018. – Т. 54, вып. 2. – С. 72–76.
2. Федотов, Д.Н. Гистология органов пищеварения: учебно-методическое пособие для студентов биотехнологического факультета по специальностям «Ветеринарная санитария и экспертиза» и «Ветеринарная фармация» / Д.Н. Федотов // Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2013. – 28 с.
3. Федотов, Д.Н. Гистология диких животных: монография / Д.Н. Федотов. – Витебск: ВГАВМ, 2020. – 212 с.

## ВЛИЯНИЕ РЕМИНЕРАЛИЗУЮЩЕЙ ТЕРАПИИ И НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА СОДЕРЖАНИЕ КАЛЬЦИЯ И ФОСФОРА В ДЕНТИНЕ ЗУБОВ

*Коваленко И.П., Бобкова И.Л.*

*Белорусская медицинская академия последипломного образования,  
Минск, Беларусь*

*В статье представлены результаты изучения степени минерализации дентина после сочетанного воздействия препарата на основе казеин-фосфопептид–аморфного кальция фосфата с фтором (CPP-ACFP) и низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ). Полученные результаты показали высокую биологическую доступность и активность препарата на основе CPP-ACFP в сочетании с НИЛИ на образцах дентина, что предполагает эффективное использование указанного средства в комплексном лечении неосложненного перелома коронки зуба.*

**Ключевые слова:** реминерализующая терапия; препарат на основе казеин-фосфопептид–аморфного кальция фосфата с фтором; низкоинтенсивное лазерное излучение.

## THE INFLUENCE OF REMINERALIZING THERAPY AND LOW- INTENSITY LASER RADIATION ON THE CONTENT OF CALCIUM AND PHOSPHORUS IN THE DENTIN OF THE TEETH

*Kovalenko I.P., Bobkova I.L.*

*Belarusian Medical Academy of Postgraduate Education,  
Minsk, Belarus*

*The article presents the results of studying the degree of dentin mineralization after combined exposure to a preparation based on casein-phosphopeptide-amorphous calcium phosphate with fluorine (CPP-ACFP) and low-intensity laser radiation (LILR). The results obtained showed a high bioavailability and activity of the preparation based on CPP-ACFP in combination with LILI on dentin samples, which suggests the effective use of this agent in the complex treatment of uncomplicated fracture of the tooth crown.*

**Key words:** remineralizing therapy; casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate fluoride (CPP-ACFP); low intensity laser radiation (LILR).

**Актуальность.** В аспекте снижения проницаемости и повышения резистентности твердых тканей травмированного зуба наиболее целесообразно использование реминерализующей терапии. На основании современного уровня знаний о механизмах реминерализации твердых тканей зуба с использованием комплексных кальций-фтор-фосфатных



водорастворимых биологически совместимых и доступных соединений, обеспечивающих быстрое формирование в поверхностных слоях эмали защитного резистентного слоя, можно предполагать высокую эффективность использования реминерализующих препаратов на основе казеин-фосфопептид–аморфного кальция фосфата с фтором (CPP-ACFP) на участках обнаженного дентина при лечении зубов с неосложненным переломом коронки. Следует отметить, что подавляющее большинство научных работ посвящено изучению указанных препаратов на эмали [4]. Исследования на дентине с применением современных кальций-фосфатных соединений единичны, результаты их противоречивы [3].

Анализ литературных данных свидетельствует о высокой клинической эффективности комбинированных методов лечения стоматологических заболеваний с применением физических факторов [2]. Наиболее перспективным представляется низкоинтенсивное лазерное излучение (НИЛИ). Доказано активное влияние НИЛИ и синтетического гидроксиапатита на структурные элементы поверхности дентина: obturруются просветы дентинных трубочек, формируется плотный защитный слой, инициируется репаративный дентиногенез, что косвенно свидетельствует о нормализации метаболических процессов в пульпе [1].

**Цель:** изучение в сравнительном аспекте *in vitro* степени минерализации дентина после сочетанного воздействия преперата на основе CPP-ACFP и НИЛИ красного диапазона спектра.

**Материалы и методы.** Объект исследования: - образцы дентина зубов человека, из которых были сформированы 6 групп по 30 образцов в каждой группе. Полученные образцы каждой группы помещались в нестимулированную слюну. Группа 1 – контрольная. В образцах определялось содержание кальция и фосфора без предварительной обработки реминерализующими препаратами и воздействия НИЛИ. Группа 2 – контрольная, на образцы дентина зубов, находящиеся в слюне, воздействовали НИЛИ. Группа 3 – (ВII - образцы дентина зубов после ремтерапии препаратом на основе 10% аморфного фосфата кальция и фтора (900 ppm) CPP-ACFP. Группа 4 – (ВIIн) – после ремтерапии препаратом на основе CPP-ACFP и воздействия НИЛИ.

Методика ремтерапии: ежедневная однократная аппликация препаратом в течение 5 минут с последующим погружением образцов в слюну. Курс ремтерапии проводился на протяжении 7 дней.

Методика облучения: использовался диодный лазер с низкоинтенсивным лазерным излучением в красном диапазоне спектра с длиной волны 650 нм и плотностью потока мощности 16-20 мВт/см<sup>2</sup>, облучение однократное, после аппликации препарата, экспозиция 40 сек., курс 7 дней (в соответствии с инструкцией МЗ РБ).

Определение содержания химических элементов (кальция, фосфора) в образцах дентина удаленных зубов проводили методом атомно-эмиссионного спектрального анализа с индуктивно связанной плазмой (АЭСА-ИСП).

**Результаты.** Анализ химического состава дентина образцов контрольной группы (без НИЛИ) показал, что при расчете медианы среднее содержание кальция составило 34,99% (34,09%-35,69%), фосфора- 23,50% (21,30%-24,90%) от неорганического вещества, что согласуется с литературными данными [12].

Использование комплекса СРР-АСФР позволило повысить содержание кальция и фосфора в образцах группы ВП, при этом медиана по кальцию составила 38,80% (37,80%-39,0%) по фосфору -26,30% (25,30%-29,50%). Выявлены статистически значимые различия в процентном содержании кальция и фосфора в группе образцов, обработанных СРР-АСФР, по сравнению с контрольной группой ( $Z=-3,408$  при  $\alpha=0,001$ ).

Таким образом, обработка образцов соединениями СРР-АСФР в течение 7 дней позволила достоверно повысить концентрацию кальция и фосфора в дентине сразу после курса ремтерапии по сравнению с контролем, что свидетельствует о высокой сорбционной способности дентина и подтверждает биологическую доступность и активность комплекса СРР-АСФР.

Использование комбинации комплекса СРР-АСФР и НИЛИ позволило повысить содержание кальция и фосфора в образцах группы ВПн, при этом медиана по кальцию составила 41,80% (41,30%-42,10%), по фосфору – 28,80% (26,90%-29,80%) соответственно. Выявлены статистически значимые различия в процентном содержании кальция и фосфора в группе образцов, обработанных СРР-АСФР и НИЛИ, по сравнению с контрольной группой с НИЛИ ( $Z=-3,408$  при  $\alpha=0,001$ ). Полученные результаты свидетельствуют об усилении интенсивности ионообменных процессов с участием кальций-фосфатных соединений, активизации диффузии и накопления их в поверхностных слоях дентина под влиянием низкоинтенсивного лазера.

Результаты комбинированного применения СРР-АСФР и НИЛИ статистически значимо превышают таковые в соответствующих группах эксперимента (без использования НИЛИ). Таким образом, полученные результаты демонстрируют высокую биологическую доступность и активность препарата на основе СРР-АСФР в сочетании с НИЛИ на образцах дентина *in vitro*, что предполагает эффективное использование указанного средства в комплексном лечении неосложненного перелома коронки зуба.

### **Список литературы**

1. Амирханян, А.Н. Лазерная терапия в стоматологии / А.Н. Амирханян, С.В. Москвин // Стоматолог-практик. – 2010. – № 1. – С. 32-45.
2. Рабинович, И.М. Применение лазеротерапии при лечении глубокого кариеса и инициального пульпита (клинико-функциональное

исследование) / И.М. Рабинович, И.В. Погабало, В.И. Вайнер // Клинич. стоматология. – 2001. – № 1. – С. 6-8.

3. Gupta, R. CPP-ACP complex as a new adjunctive agent for remineralisation: a review / R. Gupta, V. Prakash // Oral Health & Prev. Dent. – 2011. – Vol. 9, № 2. – P. 151-165.

4. Wang, J.X. Clinical evaluation of remineralization potential of casein phosphopeptide amorphous calcium phosphate nanocomplexes for enamel decalcification in orthodontics / J.X. Wang, Y. Yan, X.J. Wang // Chin. Med. J. – 2012. – Vol. 125, № 22. – P. 4018-4021.

## **ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРООДОНТОМЕТРИИ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ КАРИЕСА И ЕГО ОСЛОЖНЕНИЙ**

**Ковецкая Е.Е.**

*Белорусская медицинская академия последипломного образования,  
Минск, Беларусь*

*Сотрудниками кафедры терапевтической стоматологии в рамках научных исследований обследовано 536 зубов, нуждающихся в лечении кариеса и замене негерметичной реставрации и 267 зубов с осложненным кариесом.*

*Как показали результаты исследования, при измерении дна кариозной полости (при кариесе) электровозбудимость пульпы была в пределах нормы в 83,7 % случаев или пониженной (16,3%). При кисте причинный зуб реагировал на силу тока более 100 мкА. В рядом стоящих зубах в зависимости от размера кисты электровозбудимость была в пределах 2-6 мкА (63,7 %), пониженной (23,5%) или повышенной (12,8%). При хроническом маргинальном периодонтите электровозбудимость пульпы зубов снижалась до 25 - 40 мкА в 24,6% случаев.*

**Ключевые слова:** зуб; пульпа; электроодонтометрия.

## **POSSIBILITIES OF USING ELECTROODONTOMETRY FOR DIAGNOSTICS AND TREATMENT OF CARIES AND ITS COMPLICATIONS**

**Kovetskaya E.E.**

*Belarusian Medical Academy of Postgraduate Education,  
Minsk, Belarus*

*Employees of therapeutic stomatology department examined 536 teeth in need of caries treatment and leaky restoration replacement and 267 teeth with complicated caries within the scientific research.*

*As the results of the study showed that when measuring the bottom of carious cavity (in caries) the pulp electrical excitability was within the normal range in 83,7% of cases or reduced (16,3%). In cysts, the causal tooth reacted to the current strength of more than 100  $\mu$ A. In the adjacent teeth depending on the cyst size the excitability was within the range of 2-6  $\mu$ A (63.7 %), reduced (23.5 %) or increased (12.8 %). In chronic marginal periodontitis the electroexcitation of dental pulp decreased to 25-40  $\mu$ A in 24.6% of cases.*

**Key words:** tooth; pulp; electrodontometry.

Достижения стоматологии в последнее десятилетие ознаменовалось бурным развитием рентгеновской техники, появлением новых методик

рентгенографии. Это закономерно вызвало повышение уровня использования и расширение спектра рентгенологических методик диагностики осложненного кариеса. К общепринятой задаче выявления и уточнения природы кариеса, пульпита и апикального периодонтита всё чаще добавляются показания к использованию рентгенологических методик при определении результатов лечения, оценке динамики течения патологических процессов в периодонте и длительности ремиссии.

Однако, параллельно тенденции к расширению объёма лучевой диагностики, увеличивается количество неинформативных рентгеновских снимков, по которым трудно определить степень поражения пульпы зуба и выбрать правильную тактику лечения [1,2]. Это ставит на повестку дня необходимость упорядочения проведения рентгенологических процедур, разработку наиболее безопасных в лучевом отношении способов получения рентгеновского изображения, а также поиск возможностей снижения лучевой нагрузки на пациента во время лечения пульпита, апикального периодонтита или депульпирования зубов по ортопедическим и ортодонтическим показаниям.

Электроодонтометрия позволяет правильно оценить состояние пульпы зубов при травме, новообразованиях, воспалительных процессах и других заболеваниях зубочелюстной системы, избрать наиболее рациональное лечение и проследить за его эффективностью, часто заменяя диагностический рентгеновский снимок на этапе постановки диагноза.

Рассматриваемый метод основан на свойстве живой ткани возбуждаться под влиянием раздражения. Одна и та же ткань в зависимости от состояния (норма, воспаление, атрофия и т. п.) обладает различной возбудимостью. О степени ее судят по силе раздражения, достаточной для того, чтобы получить ответную реакцию ткани. С этой целью определяют минимальную (пороговую) интенсивность раздражения.

**Целью** настоящего исследования явилось изучение возможности использования электроодонтометрии для оценки жизнеспособности пульпы зубов, леченных по поводу кариеса.

**Материал и методы.** Сотрудниками кафедры терапевтической стоматологии в рамках научных исследований обследовано 536 зубов, нуждающихся в лечении кариеса и замене негерметичной реставрации и 267 зубов с осложненным кариесом. Исследование живой пульпы при кариесе и пульпите проводили в чувствительных точках на зубах. Во фронтальных зубах чувствительные точки расположены на середине режущего края и слепой ямке, в жевательных - на вершине бугра и фиссуре. Если на месте чувствительной точки находилась пломба, то оголенный активный электрод помещали на пломбу. Если пломба прилегала к десне, то электровозбудимость не исследовали, так как ток при этом уходит в мягкие ткани.

Пломбы из цемента, амальгамы и композитного материала - хорошие проводники электрического тока, поэтому они существенно снижают показатели электровозбудимости пульпы. В этом случае вначале удаляли пломбу, а затем проводили исследование со дна кариозной полости. Наличие в зубе пломбы, расположенной в области шейки, на контактной поверхности или в центре фиссуры, не мешало проведению исследования.

Исследование электровозбудимости пульпы при апикальном периодонтите и корневой кисте проводили после рентгенографии, которая позволяла уточнить локализацию и размер патологического очага.

Исследовали все зубы, верхушки корней которых на рентгенограмме контактировали с полостью кисты либо прилегают к ней.

Для постановки диагноза осложненного кариеса принимали во внимание следующие показатели электрометрических исследований: пульпа здоровых зубов реагирует на ток 2 - 6 мкА, при кариесе дентина - 2 - 10 мкА, гиперемии пульпы - 12 - 18 мкА, остром пульпите - 20 - 30 мкА, хроническом пульпите - 31 - 99 мкА, апикальном периодонтите - на 100 - 200 и выше. Реакция на токи меньше 2 мкА и больше 6 мкА свидетельствовала о наличии возрастной или системной патологии.

**Результаты исследования.** При измерении дна кариозной полости (при кариесе) электровозбудимость пульпы была в пределах нормы в 83,7 % случаев или пониженной (16,3%), особенно при глубоком кариесе.

При кисте причинный зуб реагировал на силу тока более 100 мкА. В рядом стоящих зубах в зависимости от размера кисты электровозбудимость была в пределах 2-6 мкА (63,7 %), пониженной (23,5%) или повышенной (12,8%), что позволяет определить необходимость их депульпирования перед хирургическим вмешательством в области причинного зуба.

При хроническом маргинальном периодонтите электровозбудимость пульпы зубов понижалась до 25 - 40 мкА в 24,6% случаев, что в совокупности с клинической картиной, являлось показанием к депульпированию зубов.

Возбудимость в 47,2% интактных зуба у пожилых людей была снижена вследствие возрастных изменений (облитерация полости зуба, дегенеративные изменения в тканях пульпы зуба), а также у лиц, страдающих системными заболеваниями организма (эндокринные, нервные, сердечно-сосудистые и др.). Чаше снижение возбудимости отмечалось в коренных зубах.

Таким образом, использование электроодонтометрии помогает правильно оценить состояние пульпы зубов, дает возможность отказаться в некоторых случаях от диагностических рентгеновских снимков, тем самым позволяя снизить лучевую нагрузку на этапе постановки диагноза и планирования эндодонтического лечения зубов.

### **Список литературы**

1. Луцкая, И.К. Диагностический справочник стоматолога / И.К. Луцкая. – М.: Мед лит-ра, 2008. – 384 с.
2. Федоринчик, О.В. Эндодонтическое лечение пульпита постоянных зубов / О.В. Федоринчик // Автореф. дисс. канд. мед. наук. – 2013. – 18 с.

## **ЧАСТОТА ВСТРЕЧАЕМОСТИ С-ОБРАЗНЫХ КОРНЕВЫХ КАНАЛОВ ЗУБОВ ПО ДАННЫМ КОНУСНО-ЛУЧЕВОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ**

**Ковецкая Е.Е.**

*Белорусская медицинская академия последипломного образования,  
Беларусь, Минск*

*Качественное лечение корневых каналов зубов предусматривает знание анатомии корневого канала и его вариаций. Одной из сложных в эндодонтическом плане вариаций системы корневых каналов является С-образная их конфигурация. Диагностировать С-образный корневой канал можно только по поперечным сечениям. В клинических условиях такую возможность дает КЛКТ.*

*Как показали результаты исследования, у 16,5 % пациентов были обнаружены С-образные каналы в первых премолярах нижней челюсти. У 4,2 % пациентов были выявлены С-образные каналы во-вторых нижнечелюстных премолярах. Распространенность С-образных каналов, во-вторых, нижнечелюстных молярах составила 9,8 %.*

**Ключевые слова:** *С-образные корневые каналы; конусно-лучевая компьютерная томография.*

## **FREQUENCY OF C-SHAPED ROOT CANALS IN TEETH ACCORDING TO CONE-BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY**

**Kovetskaya E.E.**

*Belarusian Medical Academy of Postgraduate Education,  
Belarus, Minsk*

*Quality root canal treatment requires knowledge of the root canal anatomy and its variations. One of the most difficult variations of the root canal system in endodontic terms is the C-shaped configuration. A C-shaped root canal can only be diagnosed by cross-sections. In clinical conditions such an opportunity is provided by CT scanning.*

*The results of the study showed that 16.5% of patients had C-shaped canals in the first mandibular premolars and 4.2% of patients had C-shaped canals in the second mandibular premolars. The prevalence of C-shaped canals in the second mandibular molars was 9.8%.*

**Key words:** *C-shaped root canals; cone-beam computed tomography.*

*Качественное лечение зубов предусматривает знание анатомии корневого канала и его вариаций. Одной из сложных в эндодонтическом плане вариаций системы корневых каналов является С-образная их конфигурация.*



Эта особенность строения впервые была описана в литературе Cooke и Cox в 1979 году. По данным литературы С-образная конфигурация корневого канала чаще всего встречается, во-вторых, молярах, первых и вторых премолярах нижней челюсти, но может быть также найдена и в других зубах и отдельных каналах. С-образная конфигурация канала имеет вариации как количества и положения, так и направления канала (каналов) от коронарной к апикальной трети, что представляет определенную сложность при их обработке и obturации [1].

Диагностировать С-образный корневой канал можно только по поперечным сечениям. В клинических условиях такую возможность дает КЛКТ. Хотя некоторые исследователи описали рентгенографические характеристики, которые могут позволить заподозрить наличие этой анатомической особенности: слияние, близость корней, большой дистальный канал или размытое изображение третьего канала между ними. Следовательно, С-образный корень может быть представлен на рентгенограмме в виде одного слившегося корня или как два разных корня с соединениями. Когда соединение двух корней очень тонкое, на рентгенограмме оно может иметь вид двух разных корней. Рентгенограммы рабочей длины канала более информативны, чем диагностические и контрольные. Рентгенографически инструменты могут либо сходиться к верхушке, либо давать изображение как бы выходящими из бифуркации, тем самым картину наличия перфорации, что еще больше усложняет диагностику и выбор тактики лечения. С-образные корневые каналы на рентгенограммах могут давать картину исчезновения просвета корневого канала, который до этого четко визуализировался [2].

**Целью** данного исследования являлось выявление С-образных каналов зубов по данным конусно-лучевой компьютерной томографии.

**Материалы и методы исследования.** Для достижения указанной цели было отобрано и изучено 85 предварительно выполненных КЛКТ у пациентов с различными стоматологическими заболеваниями. Все КЛКТ были сделаны по причинам, не связанным с настоящим исследованием.

Критериями исключения являлись пломбированные корневые каналы и полость зуба, внутренняя и наружная резорбции, наличие периапикальных поражений, несформированный апекс.

**Результаты исследования.** У 16,5 % пациентов были обнаружены С-образные каналы в первых премолярах нижней челюсти, из них 64,3 % имели билатеральные, и 35,7 % унилатеральные С-образные каналы. У 4,2 % пациентов были выявлены С-образные каналы, во-вторых, нижнечелюстных премолярах. Из них у 68,6 % обнаружили билатеральные С-образные каналы и у 31,4 % унилатеральные. Распространенность С-образных каналов, во-вторых, нижнечелюстных моляров составила 9,8 %. Из них 72,5 % пациента имели билатеральные С-образные каналы и 27,5 % унилатеральные.

В остальных зубах верхней и нижней челюсти С-образные каналы не выявлены.

Проведенные исследования показали, что наиболее часто С-образные каналы встречаются в первых и вторых премолярах, а также вторых молярах нижней челюсти. Практические врачи должны знать частоту встречаемости С-образных каналов в зубах, уделять большое внимание определению длины и направления корневого канала при эндодонтическом лечении. Сохранение радикулярного дентина в опасных зонах имеет первостепенное значение при эндодонтическом лечении или реставрации С-образных каналов первых и вторых премоляров и вторых моляров нижней челюсти.

### **Список литературы**

1. Луцкая, И.К. Эндодонтия. Практическое руководство / И.К. Луцкая, И.Г. Чухрай, Н.В. Новак. — М: Мед. лит., 2009. — 208 с.
2. Луцкая, И.К. Рентгенологическая диагностика в стоматологии / И.К. Луцкая. — М.: Мед. лит., 2018. — 128 с.

## **ДНК-ФРАГМЕНТАЦИЯ – СКРИНИНГОВЫЙ МЕТОД ОБСЛЕДОВАНИЯ МУЖЧИН С ИДИОПАТИЧЕСКИМ БЕСПЛОДИЕМ**

**Коломиец А.О., Журко П.Т., Батуревич Л.В.**

*Научно-исследовательская лаборатория ГУО «Белорусская  
медицинская академия последипломного образования»,  
Беларусь, Минск*

*В данной публикации рассматривается корреляционная зависимость результатов исследования, полученных методом ДНК-фрагментации, отражающий нарушение целостности генома сперматозоидов, и основных показателей спермограммы. Результаты исследования, представленные в данной статье, могут быть использованы при диагностике причин infertility у мужчин с бесплодием и при выборе вспомогательных репродуктивных технологий.*

**Ключевые слова:** мужское бесплодие; сперматозоид; ДНК-фрагментация; индекс деградации; индекс фрагментации.

## **DNA FRAGMENTATION - A SCREENING METHOD FOR EXAMINATION OF MEN WITH IDIOPATHIC INFERTILITY**

**Kolomiets A.O., Zhurko P.T., Baturevich L.V.**

*Research laboratory of the State Educational Establishment "Belarusian Medical  
Academy of Postgraduate Education",  
Belarus, Minsk*

*This publication examines the correlation dependence of the results of the study obtained by the method of DNA fragmentation, which reflects the violation of the integrity of the sperm genome, and the main indicators of the spermogram. The results of the study presented in this article can be used in diagnosing the causes of infertility in men with infertility and in choosing assisted reproductive technologies.*

**Key words:** male infertility; sperm; DNA fragmentation; degradation index; fragmentation index.

Около 25% семейных пар страдают бесплодием, среди них 15% получают лечение в течении многих лет, и, несмотря на это, 5% остаются бесплодными. Примерно 40% случаев приходится на мужское бесплодие, 40% — на женское, ещё 20% — на смешанное. Нарушение фертильности — это социальная проблема, ухудшающая демографические показатели любой страны [1,2].

Причины мужского бесплодия разнообразны и не всегда ясны. Около 25% от всех причин мужского бесплодия — это генетические аномалии. У 30%

мужчин с диагнозом «идиопатическое бесплодие», имеются те или иные сбои в работе генов, отвечающих за сперматогенез. Поэтому генетические исследования при поиске причин бесплодия являются актуальными и позволяют с разумной осторожностью относиться к применению вспомогательных репродуктивных технологий [3]. Во многих случаях причины мужского бесплодия устранимы, и только адекватно проведенные диагностические мероприятия и назначенное патогенетически обоснованное лечение позволит иметь биологически здоровых детей [4].

**Цель.** Определить связь ДНК-фрагментации сперматозоидов с их морфологическими параметрами в спермограмме.

**Материалы и методы.** Исследован эякулят 105 мужчин в возрасте от 23 до 55 лет, страдающих бесплодием. Первая группа мужчин – это группа сравнения с нормозооспермией, вторая группа мужчин – исследуемая группа с олигозооспермией.

Оценка фрагментации и деградации ДНК сперматозоидов осуществлялась с помощью набора Halosperm G2 компании Halotech DNA (Мадрид, Испания).

Принцип теста: интактную нефиксированную сперму погружали в инертный агарозный микрогель (ACS) на предварительно обработанном предметном стекле. Начальная кислотная обработка (DA) денатурировала ДНК в сперматозоидах с фрагментированной ДНК. После этого лизирующий раствор (LS) удалял большинство ядерных белков. Препарат промывали и фиксировали (70% и 100% этанолом). Для визуализации использовали растворы для окрашивания эозином (SSA) и тиразином (SSB). При наличии массивных разрывов ДНК нуклеотиды у сперматозоидов с фрагментированной ДНК либо отсутствовал ореол (гало) дисперсии, либо ореол (гало) был минимальным. С учетом наличия и характеристики гало подсчитывались индексы фрагментации и деградации ДНК сперматозоидов.

Индекс фрагментации ДНК сперматозоидов (SDFI) оценивался, используя референтные значения:

- низкий SDFI <15%;
- средний SDFI 15 - 30%;
- высокий SDFI > 30%.

Индекс деградации ДНК сперматозоидов считался нормальным <30%.

Диагностическая чувствительность и специфичность теста составляет 93%.

**Результаты и выводы.** Полученные показатели ДНК-фрагментации были использованы для оценки характера корреляционных связей с такими показателями спермограммы как морфология и подвижность.

При сопоставлении индексов фрагментации и деградации ДНК, количества сперматозоидов с нормальной морфологией и подвижностью сперматозоидов у пациентов исследуемой группы и группы сравнения было выявлено:

- наличие средней отрицательной корреляционной связи индекса фрагментации с показателем подвижности сперматозоидов в семенной жидкости как у пациентов группы сравнения ( $r = -0,504$ ), так и у пациентов исследуемой группы ( $r = -0,641$ ),

- отсутствие корреляционной связи между индексом деградации и показателями спермограммы (подвижность, морфология) в обеих группах,

- у пациентов группы сравнения различные корреляционные взаимосвязи с количеством подвижных сперматозоидов и количеством сперматозоидов, имеющих разную величину гало (с большим гало ( $r = 0,532$ ), с средним гало ( $r = 0,283$ ), с малым гало ( $r = -0,421$ ), без гало ( $r = -0,312$ )) и деградированными сперматозоидами ( $r = -0,233$ ),

- у пациентов исследуемой группы зависимость наблюдалась только между показателем подвижности и индексом деградации сперматозоидами ( $r = -0,610$ ).

#### **Выводы:**

1. Индекс фрагментации и деградации ДНК сперматозоидов связан с показателями подвижности сперматозоидов (чем выше подвижность сперматозоидов в эякуляте, тем ниже индексы фрагментации и деградации ДНК сперматозоидов).

2. Анализ данных показал, что с количеством морфологически нормальными сперматозоидами индексы фрагментации и деградации ДНК сперматозоидов не коррелируют.

3. Метод ДНК фрагментации сперматозоид – скрининговый метод, необходимый при планировании использования вспомогательных репродуктивных технологий, позволяющий прогнозировать положительный исход данных манипуляций.

4. У мужчин с олигозооспермией метод ДНК-фрагментации позволяет определить наличие генетических аномалий.

#### **Список литературы**

1. Долгов, В.В. Лабораторная диагностика мужского бесплодия / В.В. Долгов, С.А. Луговская, Н.Д. Фанченко. – Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2006. – 145 с.

2. Gary, L. H. Chromosomal disorders and male infertility / L.H. Gary, H.G. Tempest // Asian Journal of Andrology. — 2012. – Vol. 14. – P. 32-39.

3. Вартамян, Э.В. Генетические факторы мужского бесплодия / Э.В. Вартамян, А.Н. Петрин, Т.Р. Курносова // Проблемы репродукции. – 2010. – № 2. – С. 74-78.

4. Бойко, Н.И. Сексология и андрология / Н.И. Бойко, Ю.А. Борисенко, А.А. Быстров. – К.: Абрис, 1997. – 880 с.

## **АЛГОРИТМ ВИРТУАЛЬНОГО ОКРАШИВАНИЯ ГИСТОЛОГИЧЕСКИХ СРЕЗОВ, ЭКСПОНИРОВАННЫХ ВОДНЫМ РАСТВОРОМ НАНОЧАСТИЦ CDSE/ZNS**

***Копыцкий А.В., Хильманович В.Н., Шиман О.В.***

*Гродненский государственный медицинский университет,  
Беларусь, Гродно*

***Стрекаль Н.Д., Мотевич И.Г.***

*Гродненский государственный университет имени Янки Купалы,  
Беларусь, Гродно*

*В работе описывается алгоритм виртуального окрашивания гистологических срезов, выдержанных в водных растворах наночастиц CdSe/ZnS, позволяющий оценить локальное значение pH с пространственным разрешением до 200 нм. Для этого разработана программа анализа спектров люминесценции наночастиц в рамках модели эффекта Штарка.*

***Ключевые слова:*** гистологические срезы; наночастицы; CdSe/ZnS; спектры люминесценции; цифровая обработка.

## **AN ALGORITHM FOR VIRTUAL STAINING OF HISTOLOGICAL SECTIONSEXPOSED TO AN AQUEOUS SOLUTION OF CDSE/ZNS NANOPARTICLES**

***Kapyski A.V., Khilmanovich V.N., Shiman O.V.***

*Grodno State Medical University,  
Belarus, Grodno*

***Strekal N.D., Motevich I.G.***

*Yanka Kupala State University of Grodno,  
Belarus, Grodno*

*The paper describes an algorithm for virtual staining histological sections soaked in aqueous solutions of CdSe/ZnS nanoparticles, which makes it possible to estimate the local pH value with spatial resolution up to 200 nm. For this, a program has been developed for the nanoparticle's luminescence spectra analysis within the framework of the Stark effect.*

***Key words:*** tissue section; nanoparticle; CdSe/ZnS; luminescence spectra; digital processing.

На сегодняшний день стандартными методами окрашивания срезов тканей является окрашивание с использованием гематоксилина и эозина. Данный метод является хорошо изученным, стандартизированным с точки зрения подготовки препаратов и красителей, а также времени и условий экспонирования красителем. Помимо указанных веществ широко используются и другие: азури, метиленовый синий и др. Особенностью подхода, при котором используются красители является то, что готовый окрашенный препарат рассматривается в оптический микроскоп. Исторически параллельно методу окрашивания тканей развивались и другие изучения прозрачных биологических структур: метод люминесценции, метод фазового контраста, метод наблюдения в косых лучах и пр. В наше время также встречается комбинирование методов окрашивания (например, флюорохромом акридиновым оранжевым) и флуоресцентной ультрафиолетовой микроскопии.

Начиная с 80-90-х годов 20 века активно развивается физика наночастиц (НЧ) – частиц размером в 1–100 нм, обладающих уникальными свойствами, зависящими от их размера и окружения; проводятся эксперименты с взаимодействием наночастиц и биологических тканей. Также ведётся изучение спектров люминесценции наночастиц (свечения частиц, освещённых возбуждающим ультрафиолетовым излучением) при различных внешних условиях, в том числе и в тканях, экспонированных их растворами. Проведённые эксперименты указывают на то, что спектры люминесценции НЧ (CdSe/ZnS, в частности) могут меняться при различных значениях pH сред, в которых они находятся [1, 2]. Таким образом, перспективным является использование НЧ в качестве люминесцентных красителей биологических объектов (микроорганизмов, срезов тканей), так как спектр люминесценции НЧ будет зависеть от их окружения, которое, в свою очередь, зависит от позиции в клетке и от её метаболизма. Это позволяет нам не только видеть содержимое клеток и тканей, но и делать вывод о распределении продуктов жизнедеятельности в них.

**Цель** настоящей работы состоит в создании программы цифровой обработки для визуализации локального pH в пределах гистологических срезов тканей с опухолевой и предопухолевой патологией шейки матки, а также неизменной ткани шейки матки на основании формы спектров люминесценции наночастиц CdSe/ZnS.

**Материалы и методы исследования.** Для достижения поставленной цели были обработаны флуоресцентные изображения гистологических срезов тканей, описанных в целях настоящей работы, полученных на конфокальном микроскопе «NanoFinder S». В ходе сканирования регистрировался спектр люминесценции НЧ CdSe/ZnS в заданных точках образца (всего 200×200

точек) на 1024 длинах волн (от 452 до 755 нм). Полученные данные конвертировались при помощи программы «Nano SP» в текстовый формат («txt») для дальнейшей цифровой обработки. Главной целью последующей обработки было получить распределение pH среза ткани на основании спектров люминесценции НЧ. Для этого мы использовали следующий алгоритм:

1. Для улучшения качества спектров, полученных от среза, проводится их сглаживание методом Савицкого – Голая и последующее нормирование.

2. Для спектра водного раствора НЧ проводится нормирование и далее по нормированному спектру численно определяются первые и вторые производные, которые также нормируются.

3. Для точек среза находятся и нормируются спектры Штарка, как разности между спектрами в точках и спектром водного раствора НЧ CdSe/ZnS.

Таким образом, промежуточно мы имеем: массив нормированных спектров в точках образца, массив нормированных спектров Штарка в этих же точках, первую и вторую нормированные производные водного раствора НЧ.

4. Далее в исследуемых точках образца определяются 3 различных расстояния Канберры между следующими парами нормированных спектров:

- а. между спектром Штарка для точки и первой производной спектра люминесценции НЧ – мера близости к щелочному pH;
- б. между спектром Штарка для точки и второй производной спектра люминесценции НЧ – мера близости к кислому pH.
- с. между спектром люминесценции для точки и спектром люминесценции НЧ – мера близости к нейтральному pH.

Полученные расстояния сводятся в массив из трёх столбцов.

5. Для каждой строки описанного массива определяется наименьшее расстояние из 3 возможных. Это позволяет оценить pH в данной точке и пометить её соответствующим цветом. Точки с высоким pH отмечаются фиолетовым, с низким pH – розовым, с нейтральным pH – коричневым.

6. Яркость в каждой точке определяется пропорционально расстоянию Канберры – чем меньше расстояние между спектрами в точке, тем выше её яркость. Яркости определяются отдельно для точек с различными типами pH.

7. Полученная информация о цветах точек образца и их яркостях преобразуется в изображение, позволяющее визуально оценить распределение pH в образце ткани.

**Результаты и выводы.** Описанный алгоритм используется в рамках государственной программы научных исследований «Конвергенция-2025,



задание 3.03.7» для изучения возможностей применения НЧ в качестве нанозондов в биологических объектах. Данный метод может быть обобщён и для определения локальных параметров живых сред: для этого необходимо записать спектры НЧ при различных значениях изучаемого локального параметра (температуры, вязкости и т.д.) в эталонном растворе. Далее, по близости спектра люминесценции НЧ в гистологическом срезе в некоторой точке к одному из эталонных спектров можно оценить локальное значение параметра.

### **Список литературы**

1. Флуоресцентные наночастицы CdSe/ZnS как нанозонды локального pH в диагностике онкологических заболеваний / И.Г. Мотевич, Н.Д. Стрекаль, А.В. Шульга, С.А. Маскевич // Оптика и спектроскопия. – 2018. – том 124. – вып. 5. – С. 605-611.
2. Влияние pH и полиэлектролитов на спектрально-кинетические свойства полупроводниковых квантовых точек AiS/ZnS в водных растворах / И.Г. Мотевич, Э.И. Зенькевич, А.Л. Строюк, А.Е. Раевская [и др.] // Журнал прикладной спектроскопии. – 2020. – Т. 87, № 6. – С. 926-935.

## **ВЛИЯНИЕ МОРФОЛОГИИ ТКАНЕЙ ФИССУР ПОСТОЯННЫХ МОЛЯРОВ НА ВЫБОР МЕТОДА ПРОФИЛАКТИКИ КАРИЕСА**

***Кравчук И.В., Гранько С.А.***

*Белорусская медицинская академия последипломного образования,  
Беларусь, Минск*

*В данной работе отражена эффективность профилактики фиссурного кариеса у детей 6-7 лет в зависимости от морфологии тканей фиссур постоянных моляров. При осмотре через 6 месяцев в фиссурах, которые не нуждались в герметизации и были покрыты фторлаком профилактически, кариес не выявлен. В фиссурах со слабой минерализацией в результате проведенной герметизации герметик был сохранен в 100% случаев и развития кариеса не обнаружено. Через 12 месяцев герметик из светоотверждаемого материала по-прежнему был сохранен во всех зубах, неполное сохранение герметика из стеклоиономерного цемента (СИЦ) выявлено в 2% случаев, прироста кариеса фиссур под герметиком и в ранее интактных зубах, покрытых фторлаком, не обнаружено.*

***Ключевые слова:*** морфология; профилактика; кариес; фиссуры.

## **INFLUENCE OF TISSUE MORPHOLOGY OF FISSURES OF PERMANENT MOLARS ON THE CHOICE OF A METHOD OF CARIES PREVENTION**

***Kravchuk I.V., Granko S.A.***

*Belarusian Medical Academy of Postgraduate Education,  
Belarus, Minsk*

*The purpose of this work is to evaluate the effectiveness of the prevention of fissural caries in children 6-7 years old, depending on the morphology of the tissues of the fissures of permanent molars. When examined after 6 months in fissures that did not need sealing and were covered with fluorolac prophylactically, caries was not detected. In fissures with weak mineralization, as a result of the sealing, the sealant was preserved in 100% of cases and the development of caries was not detected. After 12 months, the sealant made of light-curing material was still preserved in all teeth, incomplete preservation of the sealant made of glass ionomer cement (SIC) was detected in 2% of cases, no increase in caries of fissures under the sealant and in previously intact teeth coated with fluorolac.*

***Key words:*** morphology; prevention; caries; fissures.

Самый активный период развития кариеса первых постоянных моляров у детей приходится на возраст 6-7 лет. Этот период является началом прорезывания постоянных моляров, в фиссурах которых еще не закончена минерализация эмали. Такие фиссуры являются хорошей мишенью для микроорганизмов, вызывающих развитие кариозного процесса. Резистентность эмали зубов к развитию кариеса обусловлена способностью противостоять кариозному процессу за счет свойств самой эмали (кислотоустойчивость, микротвердость, проницаемость), а также за счет условий окружающей зуб среды (рН и состав слюны, насыщенность микроэлементами, уровень гигиены полости рта, большое количество углеводистой пищи, местный иммунитет). Зуб состоит из твердых тканей – эмали, дентина, цемента и пульпы, выполненной соединительной тканью. [1]

Эмаль не способна к регенерации и возникающие в ней повреждения не ликвидируются. В решении проблемы кариеса существенное место отведено проницаемости эмали. Проницаемость эмали временных и постоянных несформированных зубов значительно выше, чем проницаемость постоянных сформированных зубов. Зубной налет повышает проницаемость эмали. Уровень проницаемости эмали определяется кислотно-щелочным балансом (рН) слюны. Проницаемость эмали возрастает уже при кариесе в стадии пятна, т.е. на самой ранней стадии очаговой деминерализации. Ионы кальция, фосфора, фтора способны проникать в меловое пятно эмали. На этом основана разработка терапии начальных форм кариеса [2].

Диагностика состояния фиссур затруднена, так как невозможно увидеть её стенки и дно. Среди диагностических методов известны витальное окрашивание, рентгенография, электрометрия. Однако основным является исследование фиссур с помощью стандартных стоматологических инструментов – зонда и зеркала, при хорошем освещении полости рта, после тщательной очистки от налёта и высушивания поверхности зуба [1].

Выделяют 3 клинических типа фиссур, нуждающихся в герметизации [3]. Для первого типа характерны матовый цвет фиссуры и свободное проникновение в нее зонда («открытая» фиссура). Такие фиссуры наблюдаются в зубах с недостаточно минерализацией или с деминерализацией.

Для второго типа характерны чаще неизменный цвет, иногда наличие пигментации и свободное проникновение зонда в фиссуру («открытая» глубокая фиссура).

Для третьего типа характерны узкие фиссуры, в которые зонд не проникает. Цвет их не изменён или имеется пигментация. Фиссура либо мелкая, либо глубокая «закрытая». Этот вариант вызывает затруднения в диагностике.

Герметизация позволяет изолировать фиссуры и ямки зубов от воздействия кариесогенных факторов и создаёт условия для полноценного созревания эмали. Применение фторсодежащих силантов усиливает противокариозный эффект [2].

**Цель** данной работы - оценить эффективность профилактики фиссурного кариеса у детей 6-7 лет в зависимости от морфологии тканей фиссур постоянных моляров.

**Материалы и методы.** Обследовано 36 пациентов в возрасте 6-7 лет. Все пациенты распределены на три группы в зависимости от клинического типа фиссур. В каждой группе проведена профилактика кариеса в зависимости от клинической картины.

При хорошей (ОНИ-S от 0,1 до 0,6) и удовлетворительной (ОНИ-S от 0,7 до 1,6) гигиене полости рта применяли светоотверждаемые герметики. При неудовлетворительной (ОНИ-S от 1,7 до 2,5) и плохой (ОНИ-S выше 2,6) гигиене в качестве силантов использовали стеклоиономерные цементы. При наличии множественных меловидных пятен, очагов гипоминерализации в области фиссур проводили их герметизацию стеклоиономерным цементом.

**Результаты и их обсуждение.** В открытых фиссурах недавно прорезавшихся зубов с недостаточной минерализацией или деминерализацией эмали (фиссуры первого типа) была проведена “отсроченная герметизация”: сначала - реминерализующая терапия (полоскания, аппликации фторсодержащими растворами, гелями), а затем запечатывание фиссур фторидсодержащими герметиками (СИЦ, Fussurit F).

Открытые глубокие фиссуры (фиссуры второго типа) при обычном цвете запечатывали герметиком без инвазивного вмешательства (неинвазивная герметизация). При наличии пигментации перед герметизацией фиссуры раскрывали, убеждаясь в отсутствии кариозного поражения тканей, и заполняли герметиком (инвазивная герметизация).

Наиболее сложным являлся третий тип фиссур (“закрытая” фиссура). Обычный цвет эмали зуба или незначительная пигментация свидетельствовали об интактной фиссуре, что позволяло ограничиться применением фторлака, фторгеля. Наличие матовых участков эмали, значительной пигментации фиссур служило основанием для проведения иссечения изменённых тканей с последующим запечатыванием фиссуры герметиком (инвазивная герметизация).

При осмотре через 6 месяцев герметик был сохранен в фиссурах в 100% случаев. В интактных фиссурах, которые не нуждались в герметизации и были покрыты фторлаком, не выявлено кариозных поражений. Через 12 месяцев герметик по-прежнему был сохранен во всех зубах, в которых проведена герметизация фиссур светоотверждаемым материалом. Неполное сохранение стеклоиономерного цемента в качестве герметика выявлено в 2% случаев, прироста кариеса фиссур под герметиком и в ранее интактных зубах, покрытых фторлаком, не обнаружено.

**Заключение.** Дифференцированный подход к выбору метода профилактики кариеса зубов у детей 6-7 лет в зависимости от морфологии тканей фиссур постоянных моляров показал высокую эффективность (сохранность герметика и отсутствие кариеса) и простоту метода герметизации, так как лишь по показаниям осуществлялась минимальная инвазия в твердые ткани зуба.

### **Список литературы**

1. Методы прогнозирования и ранней диагностики кариеса: учеб.-метод. пособие / И.К. Луцкая [и др.]; Белорус. мед. акад. последиплом. образования. – Минск: БелМАПО, 2021. – 34 с.
2. Терехова, Т.Н. Методы профилактики фиссурного кариеса / Т.Н. Терехова, Н.Д. Чернявская // Мед.журн. – 2021. – № 1. – С. 95–98.
3. Кузьмина, И.Н. Герметизация фиссур как компонент индивидуализированной программы профилактики кариеса у детей / И.Н. Кузьмина // Dental Forum. – 2011. – № 5. – С. 57–58.

## **ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ НА КАФЕДРЕ АНАТОМИИ ЧЕЛОВЕКА, КАК ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ**

***Крицкая А.Н., Горбачева Т.И.***

*Гомельский государственный медицинский университет,  
Беларусь, Гомель*

*Учебный процесс меняется вместе с изменениями современного мира. Эпоха технологий разворачивает привычный нам образовательный процесс в разных направлениях. Так же свои коррективы вносят и мировые события, например, такие как пандемия COVID-19. Большинство учреждений образования были переведены на дистанционное обучение. УО «Гомельский государственный медицинский университет» так же был вынужден поддерживать такую форму обучения, не смотря на специфику образовательного процесса.*

*Во 2-м семестре 2019/2020 учебного года образовательный процесс для иностранных студентов был переведен на форму дистанционного обучения. Студенты имели возможность встречаться с преподавателем через платформу zoom и moodle. Такая виртуальная встреча позволяла ответить на возникшие вопросы студентов и объяснить ключевые моменты.*

***Ключевые слова:*** дистанционное обучение; анатомия человека учебный процесс; обучение иностранных студентов.

## **USING DISTANCE LEARNING TECHNOLOGY AS A FORM OF ORGANIZATION OF EDUCATIONAL PROCESS AT THE DEPARTMENT OF HUMAN ANATOMY FOR FOREIGN STUDENTS**

***Krytskaya A.N., Gorbacheva T.I.***

*Gomel State Medical University,  
Belarus, Gomel*

*The educational process is changing along with the changes in the modern world. The era of technology unfolds the educational process familiar to us in different directions. World events, such as the COVID-19 pandemic, also make their*

own adjustments. Most educational institutions have been transferred to distance learning. EE "Gomel State Medical University" was also forced to support this form of education, despite the specifics of the educational process.

Foreign students were transferred to distance learning in the 2nd semester of the 2019/2020 academic year. Students had the opportunity to meet with the teacher via zoom and moodle platforms. Such a virtual meeting allowed to answer student's questions and to explain key points.

**Key words:** distance learning; human anatomy; educational process; teaching foreign students.

**Актуальность:** вопрос об эффективном использовании дистанционного обучения в медицинском образовании открыт и широко изучается в связи со спецификой учебного процесса [1]. Предварительно нами были рассмотрены результаты промежуточной успеваемости иностранных студентов по дисциплине анатомия человека [2]. Результаты имели высокую оценку.

**Цель исследования:** изучить и оценить полученный опыт применения дистанционного обучения как формы организации учебного процесса для иностранных студентов на примере такой дисциплины как анатомия человека.

**Материалы и методы исследования:** сравнительный анализ результатов экзаменов оценок по анатомии человека иностранных студентов ГомГМУ. Полученные данные обрабатывались в программе Microsoft Excel 2010.

**Результаты:** в исследовании оценивались результаты экзамена 336 иностранных студентов. Для сравнения были взяты результаты экзамена по дисциплине «анатомии человека» за 2018/2019 и 2019/2020 (студенты занимались по классической схеме учебного процесса) и 2020/2021 (студенты использовали дистанционное обучение в учебном процессе) учебные года (таблица 1).

Таблица 1

Успеваемость студентов по результатам экзамена в процентном соотношении

| Оценка | Учебный год |           |           |
|--------|-------------|-----------|-----------|
|        | 2018/2019   | 2019/2020 | 2020/2021 |
| 1      | 0           | 0         | 0         |
| 2      | 9,37        | 15,45     | 3,03      |
| 3      | 0           | 0         | 0         |

|                 |       |       |       |
|-----------------|-------|-------|-------|
| 4               | 16,25 | 19,1  | 16,67 |
| 5               | 20    | 17,27 | 9,09  |
| 6               | 19,37 | 20,91 | 16,67 |
| 7               | 6,25  | 6,36  | 21,2  |
| 8               | 10,63 | 10,91 | 16,67 |
| 9               | 18,13 | 10    | 16,67 |
| 10              | 0     | 0     | 0     |
| Всего студентов | 160   | 110   | 66    |

Наше исследование показало, что совсем незначительное количество студентов (3,03%), обучающихся с применением дистанционного обучения, получили неудовлетворительные оценки, нежели с классической формой обучения, 9,37% и 15,45% за 2018/2019 и 2019/2020 учебные годы соответственно. Низкие оценки «четыре» и «пять» в процентном соотношении получило меньшее количество студентов, с использованием компонента дистанционного обучения, нежели – с классической формой обучения (таблица 1). Такие показатели могут быть связаны с тем фактом, что при дистанционном обучении студенты могли использовать для подготовки лекционный материал, атласы, видео уроки. В связи с такой ситуацией студентам приходилось уделять большее количество времени на теоретическую подготовку, что позволило снизить количество неудовлетворительных оценок. Довольно часто при таком подходе у студентов 1-го и 2-го курса отсутствует самодисциплина и четкое понимание зачем им нужны глубокие знания по анатомии человека и как правильно заниматься при самоподготовке. Поэтому наличие онлайн встреч с преподавателем нивелировали негативный аспект в мотивационной сфере. И все практические навыки были отработаны в следующем семестре.

Количество студентов, получивших высший балл, так же отличался по годам. Наивысший балл включает в себя не только теоретические знания, а также и практические навыки. Такой результат говорит о том, что студенты могут самостоятельно изучать некоторые разделы анатомии с использованием различной литературы и видео, а также наставлений преподавателя. Главное, при такой подготовке, мотивация самих студентов. Дистанционное обучение сокращает потерю времени на переезды студентов из одного учебного корпуса



в другой, а также способствует уменьшению усталости. Высвободившееся время студенты могли потратить на изучение литературы либо видео по предмету, что способствует аккумуляции теоретических знаний. При этом на очных практических занятиях студенты могут разобраться с непонятными моментами и задать вопросы преподавателю. Так же не стоит забывать и о том, что «живой» опрос имеет мотивационный характер. Таким образом, только комплексный подход гарантирует получение наилучшего результата.

**Заключение:** дистанционное обучение проявляет себя как эффективный метод обучения, который можно использовать как дополнительный компонент учебного процесса, который имеет ряд плюсов. Однако для изучения анатомии человека важно использовать и традиционный метод обучения с применением кадаверного материала, различных макетов и контакта «преподаватель-студент». При этом стоит внедрять современные методы обучения, которые позволяют раскрыть творческий потенциал студентов, сначала адаптировав под дисциплину. Такой комплексный подход к учебному процессу является наиболее эффективным для формирования профессиональных навыков в медицинском образовании.

### **Список литературы**

1. Насонова, Н.А. Вопросы дистанционного изучения нормальной анатомии человека / Н.А. Насонова, Д.А. Соколов, В.Н. Ильичева [и др.] // Образование и педагогика: перспективы развития: материалы всероссийской научно-практической конференции. – Чебоксары: ИД «Среда», 2020. – С. 33-35.
2. Горбачева, Т.И. Опыт использования дистанционного обучения в преподавании анатомии человека у иностранных студентов в Гомельском государственном медицинском университете / Т.И. Горбачева, А.Н. Крицкая. – Материалы всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Воронеж, 2022. – С.106-109.

## **МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НОЗОЛОГИЧЕСКИХ ФОРМ СКЕЛЕТНЫХ ДИСПЛАЗИЙ У ПЛОДОВ, АБОРТИРОВАННЫХ ПО ГЕНЕТИЧЕСКИМ ПОКАЗАНИЯМ В 1-М ТРИМЕСТРЕ БЕРЕМЕННОСТИ**

**Лазаревич А.А.**

*Государственное учреждение «Республиканский  
научно-практический центр «Мать и дитя»,  
Беларусь, Минск*

*Впервые описаны морфологические особенности, выделены критерии дифференциальной диагностики и отработаны гистологические дифференциально значимые признаки ахондрогенеза, диастрофической дисплазии, ателостеогенеза 2-го типа, синдромов коротких ребер-полидактилии 1/3-, 2-го типов, танатофорной дисплазии 1-го типа, кампомелической дисплазии, несовершенного остеогенеза 2-го типа, перинатальной летальной гипофосфатазии у плодов в 1-м триместре.*

**Ключевые слова:** *скелетные дисплазии; гистологические признаки; 1-й триместр беременности.*

## **MORPHOLOGICAL FEATURES SKELETAL DYSPLASIAS IN THE FETUS IN THE 1ST TRIMESTER OF PREGNANCY**

**Lazarevich A.A.**

*Republican Scientific-Practical Centre "Mother and Child",  
Belarus, Minsk*

*For the first time ever the morphological features (macroscopic and histological features) of achondrogenesis, diastrophic dysplasia, atesteogenesis type 2, syndromes short rib-polydactyly type 1/3 and 2, thanatophoric dysplasia type 1, campomelic dysplasia, imperfect osteogenesis type 2, neonatal lethal hypophosphatasia in the fetus in the 1st trimester were identified*

**Key words:** *Skeletal dysplasia; histological features; the 1st trimester of pregnancy.*

Уточнение нозологической формы СД является исключительно важным для оценки прогноза потомства. В большинстве случаев ультразвуковой диагноз у плодов в 1-м триместре звучал как «неуточненная СД».

**Цель.** Представить данные о макроскопических и гистологических признаках СД у плодов, аборттированных в 1-м триместре беременности, необходимых для верификации пренатального диагноза.

**Материалы и методы исследования.** Материалом послужили 60 плодов с СД, аборттированных по медико-генетическим показаниям в 1-м (20)

и 2-м (40) триместрах беременности. Морфологическое исследование плодов 9–13 недель гестации проводили под бинокулярным стереомикроскопом SM-20 в чашке Петри. Исследование начинали с измерения сегментов конечностей и первичных центров оссификации (ПЦО) трубчатых костей и сравнения результатов с ранее разработанными нормативными показателями. После внешнего осмотра проводили диссекцию и измерение отдельных органов. Сердце плодов вскрывали с помощью глазных пружинных ножниц последовательной микродиссекцией по току крови, начиная с правого предсердия. Плоды 2-го триместра вскрывали с использованием полной эвисцерации. Во всех случаях до вскрытия проводили обязательное рентгенологическое исследование плодов на аппарате Siemens Sireskop CX, система 3с, с использованием режимов 42 киловольт, 1,6–1,8 миллиампер в секунду, фокусное расстояние подбирали эмпирически. Гистологическое исследование костей выполняли с предварительной декальцинацией муравьиной кислотой в смеси с 10% раствором формалина (1:1) в течение 2 недель. После декальцинации объекты промывали в течение 5 дней в часто сменяемом 10% растворе формалина. После последовательного выдерживания в этаноле нарастающей концентрации фрагменты заключали в парафин. При помощи микротомы из парафиновых блоков изготавливали срезы, которые окрашивали гематоксилином и эозином. Оценку гистологической структуры эпифизарной пластинки проводили на микроскопе Eclipse 80i (Nicon).

**Результаты.** Гистологические дифференциально значимые признаки СД у плодов в 1-м триместре представлены на рисунке 1.

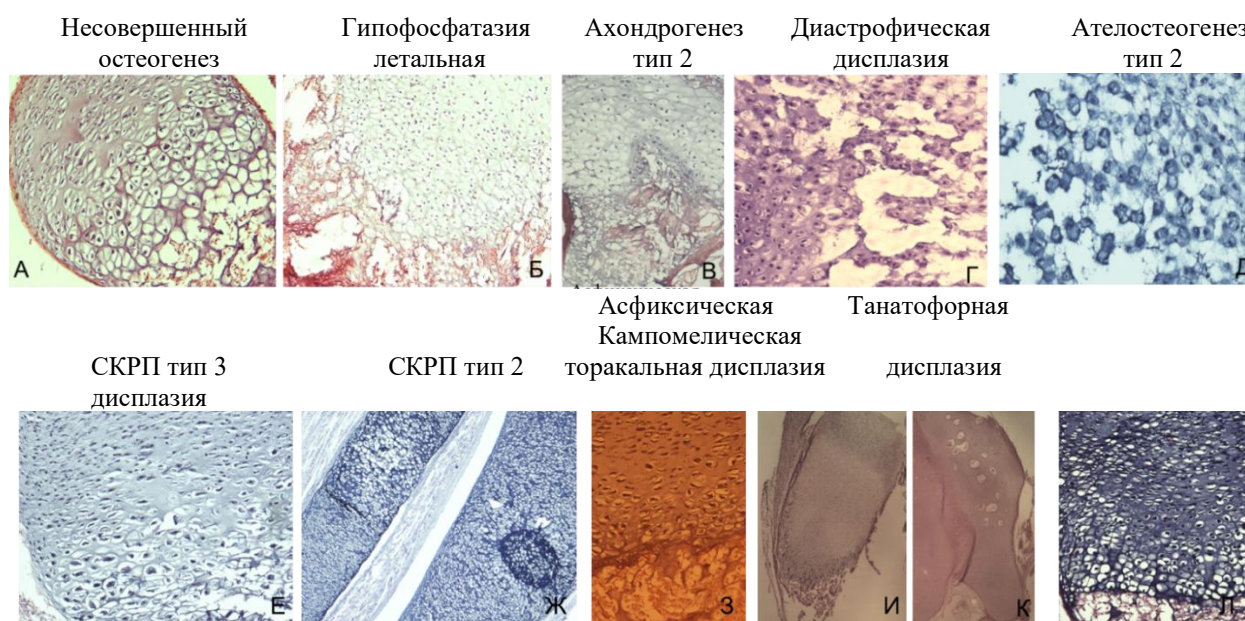


Рис. 1. – Гистотопограммы эпифизарной пластинки и ПЦО при СД у плодов в 1-м триместре, окраска гематоксилином и эозином  
А, Б, В, Ж, З, Л –  $\times 100$ ; Г, Д –  $\times 200$ ; И, К –  $\times 20$   
СКРП – синдром коротких ребер-полидактилии

При проведении дифференциальной морфологической диагностики между нозологическими формами СД со сниженной оссификацией скелета – несовершенном остеогенезом 2-го типа, перинатальной летальной гипофосфатазии, ахондрогенезом отличительными признаками являются наличие/отсутствие ПЦО в позвоночном столбе, ребрах, кистях и стопах и изменения гистологической структуры эпифизарной пластинки. При несовершенном остеогенезе 2-го типа ПЦО позвоночного столба, ребер, кистей и стоп соответствуют возрасту, эпифизарная зона хряща сформирована правильно. Для перинатальной летальной гипофосфатазии характерно отсутствие ПЦО в телах одного или нескольких грудных позвонков, неравномерная оссификация ребер и задержанная оссификация кистей и стоп, широкие зоны пролиферации и гипертрофии, неровная линия оссификации и увеличенное количество хондроцитов в зоне покоящегося хряща. Для ахондрогенеза 2-го типа свойственны отсутствие ПЦО в телах всех позвонков, короткие ПЦО ребер с «вилкообразными» концами и полное отсутствие колонкообразования и дифференцировки зон эпифизарной пластинки, гиперцеллюлярность покоящегося хряща с уменьшением матрикса, локализация хондроцитов в расширенных лакунах, неровная линия оссификации.

При проведении дифференциальной морфологической диагностики между СД одной нозологической группы «цилиопатий с преимущественным вовлечением скелета» - синдромами коротких ребер-полидактилии (СКРП) и асфиксической торакальной дисплазией при схожести внешних признаков отличительными являются размеры и форма ПЦО трубчатых костей и изменения гистологической структуры пластинки роста. При СКРП 2-го типа ПЦО большеберцовой кости овоидной формы и меньше ПЦО малоберцовой кости. В случаях СКРП 1/3-го типа выявляется аномальная зона гипертрофии с дезорганизацией колонок. При асфиксической торакальной дисплазии диагностируется укорочение зоны гипертрофии.

При проведении дифференциальной морфологической диагностики между СД одной нозологической группы «нарушения сульфатирования» - диастрофической дисплазией и ателостеогенезом 2-го типа отличительным признаком ателостеогенеза 2-го типа является дистальное сужение ПЦО плечевой и локтевой костей и дегенеративные изменения в зоне покоящегося хряща в виде кистозных участков неправильной формы и хондроцитов, окруженных ламеллярным материалом, который образует концентрические кольца. Для диастрофической дисплазии характерна миксоидная дегенерация зоны покоящегося хряща.

При проведении дифференциальной морфологической диагностики между СД с преимущественной деформацией нижних конечностей - танатофорной и кампомелической дисплазиями отличительными признаками являются гистологические изменения эпифизарной пластинки. При кампомелической дисплазии выявляются описываемые у плодов во 2-м

триместре скудность, нарушение колонкообразования зоны пролиферации, при танатофорной дисплазии – увеличенная васкуляризация покоящегося хряща, неровная линия оксификации с образованием боковых «шпор».

**Заключение.** Показана возможность проводить дифференциальную диагностику многочисленных форм СД при морфологическом исследовании у плодов в 1-м триместре, копчико-теменной размер которых не превышает 50-70 мм.

### **Список литературы**

1. A primer on skeletal dysplasias / A. Handa, G. Nishimura, M. Xin Zhan, D Lee Bennett // Jpn J Radiol. – 2022. – Vol. 40, № 3. – P. 245-261.
2. Nosology and Classification of Genetic Skeletal Disorders 2015 revision / G. Mortier [et al.] // Am. J. of Med. Genet. – 2019. – Part A. – Vol. 179, № 12. – P. 2393–2419.
3. Лазаревич, А.А. Патоморфологические признаки системных скелетных дисплазий у плодов ранних сроков гестации / А.А. Лазаревич // Материалы III Национального конгресса с международным участием «Здоровые дети – будущее страны». Медицина: теория и практика. – 2019. – Т. 4, спецвыпуск. – С. 297-298.
4. Лазаревич, А.А. Неонатально летальная гипофосфатазия в 1 триместре беременности / А.А. Лазаревич // Современные перинатальные медицинские технологии в решении проблем демографической безопасности: сб. науч. тр. // Респ. науч.-практ. центр «Мать и дитя»; редкол.: К.У. Вильчук, Е.А. Улезко. – Минск, 2018. – Вып. 11. – С. 378-384.
5. Лазаревич, А.А. Несовершенный остеогенез 2 типа в 1 триместре беременности / А.А. Лазаревич // Современные перинатальные медицинские технологии в решении проблем демографической безопасности: сб. науч. тр. // Респ. науч.-практ. центр «Мать и дитя»; редкол.: К.У. Вильчук, Е.А. Улезко. – Минск, 2018. – Вып. 11. – С. 384-391.

## **ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЕБ-КАМЕРЫ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ОСТЕОЛОГИИ**

***Лазутина Г.С., Овчинникова Н.В.,  
Гаврикова О.Е., Шаршкова С.В.***

*Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования «Рязанский государственный  
медицинский университет имени академика И.П. Павлова»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Россия, Рязань*

*Статья посвящена применению технического средства, а именно веб-камеры на практических занятиях по анатомии со студентами медицинского вуза. Данное нововведение позволяет на необходимой в современных условиях санитарной дистанции в увеличенном виде демонстрировать на большом экране костные препараты. При этом все студенты в группе находятся в одинаково доступных визуальных условиях. Преподаватель с помощью электронной «видеоуказки» может выделять наиболее важные детали препарата. Данный способ представления информации повышает наглядность обучения.*

***Ключевые слова:*** анатомия; веб-камера; телемонитор; методика преподавания; «видеоуказка».

## **EXPERIENCE USING A WEBCAM DURING STUDY OSTEOLOGY**

***Lazutina G.S., Ovchinnikova N.V.,  
Gavrikova O.E., Sharshkova S.V.  
Ryazan State Medical University,  
Russia, Ryazan***

*The article is devoted to the use of a technical tool, namely a webcam in practical classes on anatomy with students of a medical university. This innovation makes it possible to demonstrate bones in an enlarged form on the big screen at the sanitary distance necessary in modern conditions. At the same time, all students in the group are in equally accessible visual conditions. At the same time, the teacher can highlight the most important details of the drug with the help of an electronic "video demonstration". This way of presenting information increases the visibility of learning.*

***Key words:*** anatomy; webcam; TV monitor; teaching methods; "videostick".

*Актуальность. Анатомия человека — это дисциплина, являющаяся базовой в любом медицинском вузе [1]. Без знания этого предмета невозможно*

освоить никакие клинические дисциплины, сколько бы часов на практические занятия для них не отводилось. Традиционно анатомия считается трудоемким предметом, основной упор в изучении делается на механическое запоминание. Будучи выделенной из морфологических дисциплин, она изучает макроструктуры человеческого тела. [2]. На первом курсе медицинского ВУЗа в первом семестре анатомия – единственная медицинская дисциплина, где студенты начинают не только последовательно и основательно изучать анатомию, но и приобщаться к медицине в целом.[3]. Наша наука в формировании врача занимает особое место: без хороших знаний о строении тела врач не может считаться квалифицированным специалистом. В современном мире, мы сталкиваемся с множеством проблем, которые снижают степень усвояемости той или другой темы. Такими проблемами являются: ежегодное сокращение количества аудиторных часов на изучение анатомии [2], увеличение объема внеаудиторной, самостоятельной работы студентов, ежегодное сокращение ставок лаборантов, которые перестают оказывать помощь в препарировании и все хлопоты с биологическим материалом падают на плечи преподавателей, также отмечается нехватка анатомических препаратов. Студенты первого курса – это вчерашние школьники, они еще не обладают необходимым уровнем способностей для самооценки процессов и результатов учебной деятельности. Большинство современных студентов не имеют достаточной степени воображения и сильную память, которые необходимы для запоминания огромного количества информации. Однако преподавание анатомии претерпевает эволюционные изменения с принятием современных подходов и эффективных стратегий преподавания и обучения. В связи с этим в условиях предельного ограничения времени аудиторных занятий решающее значение приобретает использование новых технологий. Большими возможностями обладают, в частности, методики, основанные на применении компьютера в комплексе с проектором или интерактивной доской. [4] Современным студентам легче изучать материал не по учебникам, а по компьютеру или мобильным средствам связи. Практика показывает, что зрительная информация тех или иных анатомических препаратов, наилучшим образом воспринимается в том случае, когда она выполняется самим преподавателем в ходе объяснения материала.

Целью нашей работы явилось апробирование новой методики преподавания с использованием веб-камеры.

Материалы и методы их обсуждения. Техническим новшеством нашей кафедры является использование веб-камеры на занятиях по анатомии. Ее применение позволяет не просто расширить возможности данных технических средств, но и перейти на качественно иной уровень организации учебного процесса. Данная методика была апробирована нами в процессе занятий со студентами первого курса по разделу «Остеология». Во всех секционных аудиториях кафедры установлены телемониторы с подключением к компьютерам. На рабочем столе преподавателя имеется компьютер, который

соединен с закрепленной на столе, при помощи штатива веб-камерой, предназначенной для ввода видеоинформации. И вся эта информация выводится на большие телеэкраны, прикрепленные к стене. Под веб-камеру подкладываем ту или иную кость, или череп и показываем все части препарата, его отверстия и даем пояснения. Видеокамера позволяет рассматривать необходимое изображение кости не только укрупненно, но и фрагментарно. Используя камеру в роли своеобразной «видеоуказки», мы можем выделять из общей картины лишь элементы, необходимые и достаточные на данном этапе объяснения, убирая из поля зрения все лишнее и мешающее восприятию основного. Объяснение материала становится более наглядным и убедительным. Демонстрация наглядных пособий при помощи веб-камеры также имеет свои особенности. Мы не сразу выводим объект на экран, сначала показываем его аудитории, объясняя общее назначение той или иной кости, а детализацию и взаимодействие отдельных ее составляющих рассматриваем уже при помощи камеры.

Другим положительным моментом использования веб-камеры является создание относительного психологического комфорта. Обучающиеся находятся на своих рабочих местах, соблюдается необходимая санитарная дистанция, которая актуальна еще до сих пор, и студенты могут, не покидая своих мест, включаться в общую работу и видеть даже мельчайшие подробности строения кости. Однако, хочется отметить, что эффективность применения данной методики достигается в сочетании ее с традиционными методами преподавания. Использование веб-камер в учебном процессе ни в коем случае не заменяет и не заменит основной метод изучения анатомии - работу с биологическим материалом. Не требует доказательств тезис, что никакой другой вариант обучения врача не может заменить препарирование трупного материала. Знания, которые получает студент в процессе препарирования, самым надежным образом сохраняются в его памяти [3, 5].

Заключение. Метод обучения анатомии, как и другие курсы медицины, может в значительной степени влиять на способность студентов к освоению материала. Новые методы обучения в фундаментальных науках, особенно те, которые явно показывают связь с клиникой, повышают мотивацию студентов к обучению. Изучение анатомии человека является необходимостью для студентов-медиков, чтобы различать физиологическое или патологическое состояния человека.

### **Список литературы**

1. Сапин, М.Р. Анатомия человека — базовая наука в медицинском Образовании / М.Р. Сапин // Медицинское образование и профессиональное развитие. – 2011. – № 2(4). – С. 7-96.
2. Иваненко, Г.А. Проблемы преподавания анатомии человека в медицинском вузе / Г.А. Иваненко, А.В. Кузнецов // Проблемы современной науки и образования. – 2017. – № 2(84). – С. 99-102.



3. Павлов, А.В. Место дисциплины «Анатомия человека» в медицинском образовании XXI века / А.В. Павлов // Гены & Клетки. – 2018. – Т. XIII, № 2. С. 89-91.

4. Новосельцев, М.Н. Применение веб-камер в учебном процессе / М.Н. Новосельцев // Вестник ВГАВТ. – 2013. – выпуск 35.

5. Шведавченко, А.И. Проблемы преподавания анатомии на современном этапе / А.И. Шведавченко [и др.] // Морфология. – 2017. – Т. 151, № 3. – 116 с.

## **ВЛИЯНИЕ МИТОГЕНОВ НА ПРОЛИФЕРАТИВНУЮ АКТИВНОСТЬ ГЕПАТОЦИТОВ**

***Лаптиёва А.Ю., Андреев А.А., Глухов А.А.,  
Шишкина В.В., Остроушко А.П.***

*Воронежский государственный медицинский  
университет им. Н.Н. Бурденко,  
Россия, Воронеж*

*При остром нарушении структурной организации ткани печени её восстановление происходит путем активации митотического цикла низкодифференцированных гепатоцитов, способность к размножению которых практически не ограничена. Пострезекционная регенерация печени реализована за счет повышения пролиферативной активности напрямую связана с влиянием первичных и вторичных митогенов.*

*Разработанный способ повышения экспрессии первичных митогенов способствует активации митотической активности в резецированной печени, увеличению индекса пролиферации гепатоцитов.*

***Ключевые слова:*** регенерация печени; первичные митогены; пролиферация.

## **THE EFFECT OF MITOGENS ON THE PROLIFERATIVE ACTIVITY OF HEPATOCYTES**

***Laptyyova A.Y., Andreev A.A., Glukhov A.A.,  
Shishkina V.V., Ostroushko A.P.***

*Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko,  
Russia, Voronezh*

*In acute violation of the structural organization of liver tissue, its restoration occurs by activating the mitotic cycle of low-differentiated hepatocytes, the ability to reproduce which is practically unlimited. Postresection regeneration of the liver is realized by increasing proliferative activity is directly related to the influence of primary and secondary mitogens.*

*The developed method of increasing the expression of primary mitogens promotes the activation of mitotic activity in the resected liver, an increase in the hepatocyte proliferation index.*

***Key words:*** liver regeneration; primary mitogens; proliferation.

При остром нарушении структурной организации ткани печени её восстановление происходит путем активации митотического цикла низкодифференцированных гепатоцитов, способность к размножению которых практически не ограничена [1-3]. Пострезекционная регенерация

печени реализована за счет повышения пролиферативной активности напрямую связана с влиянием первичных и вторичных митогенов [3-5].

Целью исследования являлось повышение пролиферативной активности гепатоцитов путем стимуляции экспрессии факторов роста.

Материалы и методы. Эксперименты выполнены на 196 половозрелых самцах крыс линии Wistar, в 8 группах. Всем животным выполняли типичную резекцию ~ 70% объема печени (модель G. Higgins и R. Anderson). В 1-й контрольной группе профилактику пострезекционной печеночной недостаточности не проводили; во 2-й контрольной - внутripеченочно вводили 1 мл 0,9% раствора хлорида натрия; в 1-й опытной – внутripеченочно 1 мл цианокобаламина; во 2-й опытной – 1 мл цианокобаламина внутpибрюшинно; в 3-й опытной – внутripеченочно 1 мл адеметионина; в 4-й опытной – 1 мл адеметионина внутpибрюшинно; в 5-й опытной – внутripеченочно по 0,5 мл адеметионина и цианокобаламина; в 6-й опытной – внутpибрюшинно по 0,5 мл адеметионина и цианокобаламина. Для оценки экспрессии митогенов и пролиферативной активности гепатоцитов применяли иммуногистохимические методы, иммуноферментный анализ. Статистическая обработка выполнялась с помощью программы Statistica 6.0.

Результаты. При иммуногистохимическом исследовании и оценке индекса пролиферации гепатоцитов путем детекции белка ki-67 в контрольных группах индекс пролиферации составил не более 5% на 14 сутки после резекции печени. Наилучшие результаты были получены в 1-й и 5-й опытных группах, внутripеченочное введение цианокобаламина в эксперименте способствовало повышению экспрессии TGF- $\beta$  и IL-1 $\beta$  в 2,1 раза и индекса пролиферации в 7,8 раза, по сравнению с 1-й контрольной группой ( $p<0,05$ ). Внутripеченочное введение цианокобаламина с внутpибрюшинным введением адеметионина в эксперименте повышает концентрацию TGF- $\beta$  и IL-1 $\beta$  в 1,3 раза, индекс пролиферации в 6,4 раза, по сравнению с 1-й контрольной группой ( $p<0,05$ ).

Заключение. Разработанный способ внутripеченочного введения цианокобаламина и внутripеченочного введения цианокобаламина с внутpибрюшинным введением адеметионина в эксперименте способствует повышению экспрессии первичных митогенов, способствует активации митотической активности в ткани резецированной печени, увеличению индекса пролиферации гепатоцитов.

### Список литературы

1. Глухов, А.А. Влияние экспрессии факторов роста на процесс регенерации печени / А.А. Глухов, А.Ю. Лаптиёва [и др.] // Сибирское медицинское обозрение. – 2022. – № 1 (133). – С. 15-22.
2. Zhang, X. Interleukin-26 promotes the proliferation and activation of hepatic stellate cells to exacerbate liver fibrosis by the tgfb $\beta$ 1/

smad2 signaling pathway / X. Zhang [et al.] // International Journal of clinical and Experimental Pathology. – 2019. – №1-12(12). – P. 4271-4279.

3. Wang, A. The dynamic chromatin architecture of the regenerating liver / A. Wang [et al.] // Cell Molecular Gastroenterology and Hepatology. – 2020. – № 9(1). – С. 121-143. doi: 10.1016/j.jcmgh.2019.09.006.

4. Курабекова, Р.М. Трансформирующий фактор роста p1 при трансплантации печени детям раннего возраста / Р.М. Курабекова, О.П. Шевченко [и др.] // Вестник трансплантологии и искусственных органов. – 2014. – № 16(4). – С. 27- 32.

5. Глухов, А.А. Основные механизмы реализации лечебного действия цианокобаламина при патологии печени / А.А. Глухов, А.А. Андреев [и др.] // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармация. – 2020. – № 4. – С. 84-90.

## **ФИБРОБЛАСТЫ ПОРТАЛЬНЫХ ЗОН СПОСОБСТВУЮТ ОБРАЗОВАНИЮ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ ПРИ ТОКСИЧЕСКОМ ПОРАЖЕНИИ ПЕЧЕНИ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ**

**Лебедева Е.И.**

*Витебский государственный ордена  
Дружбы народов медицинский университет,  
Беларусь, Витебск*

*В настоящее время во всем мире единственным эффективным методом лечения цирроза остается трансплантация печени. Цель работы – исследовать роль фибробластов портальных зон в фиброгенезе печени при токсическом поражении органа в эксперименте.*

*Результаты исследования свидетельствуют, что в печени контрольных крыс FAP+ клетки отсутствовали, а через 3 недели эксперимента их количество составила 5,41 (4,81;6,02). К концу эксперимента (17 недель) количество увеличилось в 5,4 раза ( $p=0,000$ ).*

*Заключение. Фибробласты портальных зон способствуют образованию соединительнотканых септ из портальных зон и могут быть использованы как мишень для антифибротической терапии.*

**Ключевые слова:** крысы; цирроз печени; портальные фибробласты.

## **FIBROBLASTS OF THE PORTAL ZONES CONTRIBUTE TO THE FORMATION OF CONNECTIVE TISSUE IN THE OF TOXIC LIVER DAMAGE IN THE EXPERIMENT**

**Lebedeva E.I.**

*Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University,  
Belarus, Vitebsk*

*At present, liver transplantation remains the only effective treatment for cirrhosis worldwide. The aim of the work is to investigate the role of portal zone fibroblasts in liver fibrogenesis in the of toxic damage to the organ in the experiment.*

*The results of the study established that there were no cells in the liver of control FAP+ rats, and after 3 weeks of the experiment their number was 5,41 (4,81; 6,02). By the end of the experiment (17 weeks), the number increased by 5,4 times ( $p=0,000$ ).*

*Conclusion. Portal zone fibroblasts contribute to the formation of connective tissue septa from portal zones and can be used as a target for antifibrotic therapy.*

**Key words:** rats; liver cirrhosis; portal fibroblasts.

**Актуальность.** Поиск клеточных популяций, способствующих накоплению соединительной ткани в печени, имеет ключевое значение для разработки антифибротической терапии. Процесс образования внеклеточного матрикса обусловлен гетерогенной популяцией миофибробластов и связан с этиологией фиброза. Миофибробласты печени происходят в основном из резидентных клеток (звездчатые клетки, портальные фибробласты (ПФ) и внепеченочных предшественников. Вклад ПФ в фиброгенную популяцию до конца не изучен и остается спорным. Показано, что при холестатических поражениях печени в первую очередь ПФ подвергаются миофибробластической дифференцировке [1-3].

Цель работы – исследовать роль фибробластов портальных зон в фиброгенезе печени при токсическом поражении органа в эксперименте.

**Материалы и методы исследования.** В эксперименте использовали 117 крыс-самцов Wistar весом от 190-210 г. Протокол исследования был одобрен на заседании Комиссии по биоэтике и гуманному обращению с лабораторными животными при учреждении образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет» (протокол № 6 от 03.01.2019). Экспериментальное, гистологическое и иммуногистохимическое исследования описаны в статье Лебедевой Е.И., 2021 [4]. Иммуногистохимическое исследование проводили на парафиновых срезах с применением поликлонального кроличьего антитела FAP (номер в каталоге E-AB-32870, Wuman Elabscience Biotechnology Incorporated Company, Китай, разведение 1:100) в соответствии с инструкцией производителя.

Количество FAP-позитивных клеток (FAP+) подсчитывали в 3-х полях зрения каждого гистологического среза на базе микроскопа OLYMPUS BX51 при увеличении объектива 40×. Статистический анализ выполняли с использованием программ Statistica 10.0 фирмы StatSoft, IBM SPSS Statistics 23.0, Microsoft Office Excel.

**Результаты.** Морфология паренхимы печени крыс контрольной группы соответствовала критериям нормы. В настоящей работе для выявления фибробластов портальных зон и определения их роли в фиброгенезе печени при токсическом поражении органа использовали антитело FAP – белок активации фибробластов альфа (FAP-alpha, пролилэндопептидаза FAP). В печени контрольных крыс FAP+ клетки отсутствовали.

Гистологический анализ органа опытных животных выявил развитие фиброза в динамике с трансформацией в цирроз. Через 3 нед. эксперимента отмечены минимальные фиброзные расширения части портальных зон (портальный фиброз) без соединительнотканых септ. В фиброзных расширениях портальных зон наблюдали FAP+ клетки. Их количество составила 5,41 (4,81;6,02). На последующих сроках (5-9 нед) установили прогрессирование токсического поражения органа с формированием

полных порто-портальных соединительнотканых септ (мостовидный фиброз) разной толщины с преобладанием толстых. Через 9 нед эксперимента количество FAP+ клеток увеличилось в 2,7 раза ( $p=0,000$ ) по сравнению с 3 нед. FAP+ клетки выявлялись не только в портальных зонах, но и в соединительнотканых септах.

К концу эксперимента (17 нед) отмечали полную нодулярную перестройку паренхимы, тотальное образование ложных печеночных узелков разного диаметра, максимально выраженное разрастание соединительнотканых септ. Количество FAP+ клеток увеличилось в 5,4 раза ( $p=0,000$ ) по сравнению с 3 нед.

В результате проведенного дисперсионного анализа доказано, что нед эксперимента (стадия фиброза) значимо влияет на количество FAP+ клеток (рисунок 1).

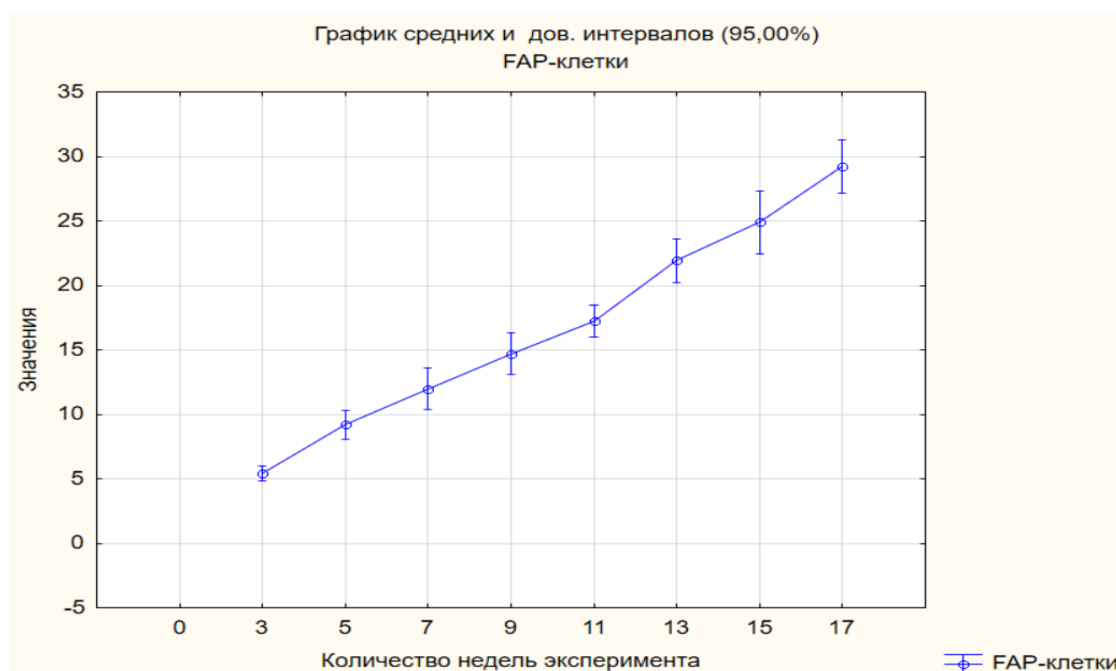


Рис.1. Динамика изменений количества FAP+ клеток. Представлен график однофакторного дисперсионного анализа

Фибробласты являются клетками соединительной ткани, синтезирующими белки внеклеточного матрикса. Так как в рамках данной работы разрастание соединительнотканых септ, т.е. фиброз начинается из портальных зон, то FAP+ следует рассматривать как одни из ключевых клеток фиброгенной популяции клеток при фиброгенезе печени.

Закключение. Фибробласты портальных зон способствуют образованию соединительнотканых септ из портальных зон и могут быть использованы как мишень для антифибротической терапии.

### **Список литературы**

1. Kisseleva, T. Molecular and cellular mechanisms of liver fibrosis and its regression / T. Kisseleva, D. Brenner // Nat. Rev. Gastroenterol. Hepatol. – 2021. – Vol. 18, № 3. – P. 151-166. <https://doi: 10.1038/s41575-020-00372-7>.
2. Activated hepatic stellate cells and portal fibroblasts contribute to cholestatic liver fibrosis in MDR2 knockout mice / T. Nishio [et al.] // J. Hepatol. – 2019. – Vol. 71, № 3. – P. 573-585. <https://doi: 10.1016/j.jhep.2019.04.012>.
3. Fibroblast activation protein in liver fibrosis / A.J. Lay [et al.] // Front. Biosci (Landmark Ed). – 2019. – Vol. 24, № 1. – P.1-17. <https://doi: 10.2741/4706>.
4. Lebedeva, E.I. The Role of CK19-Positive Portal Zone Cells in Thioacetamide-Induced Rat Liver Cirrhosis / E.I. Lebedeva // Cell and Tissue Biology. – 2021. – Vol. 15, № 6. – P.568-576.

4.



## **ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ОНЛАЙН-МЕТОДИК ПРИ ИЗУЧЕНИИ ОПЕРАТИВНОЙ ХИРУРГИИ И ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ АНАТОМИИ**

*Ложко П.М., Кудло В.В., Жук И.Г.*

*Гродненский государственный медицинский университет,  
Беларусь, Гродно*

*В статье проанализировано использование для дистанционного обучения на кафедре образовательной платформы Moodle, приложений для видеоконференций Google Hangouts, Google Meet, показаны их положительные и отрицательные стороны. Указано на необходимость обоснованного выбора онлайн-сервисов для обучения.*

**Ключевые слова:** пандемия; дистанционное обучение; образовательная платформа; видеоконференция.

## **EXPERIENCE IN THE USE OF ONLINE METHODS IN THE STUDY OF OPERATIVE SURGERY AND TOPOGRAPHIC ANATOMY**

*Lozhko P.M., Kudlo V.V., Zhuk I.G.*

*Educational Institution «Grodno State Medical University»,  
Belarus, Grodno*

*The article analyzed the use of the Moodle educational platform, Google Hangouts, Google Meet video conferencing apps for distance education at the department, showing their positive and negative aspects. The necessity of a reasonable choice of online services for education is indicated.*

**Key words:** pandemic, distance education; educational platform; videoconferencing.

**Актуальность.** Коронавирусная пандемия, начавшаяся в 2020 году, внесла кардинальные изменения в привычные подходы к работе, учебе и повседневной жизни, к взаимоотношениям с коллегами, друзьями и близкими. В сложившихся условиях первостепенной заботой государства и, в частности, руководства нашего университета стало решение вопроса: как обеспечить сохранение здоровья его граждан, в том числе студентов, преподавателей и сотрудников?

Одним из путей решения проблемы в вузе была избрана реорганизация учебного процесса и научной деятельности, ограничено очное общение между студентами и преподавателями. Переход на дистанционное обучение кафедр университета поставил преподавателей в незнакомую ситуацию, и многие не знали, как в этих новых условиях

поддерживать контакт с обучающимися, соблюдать учебный план и готовить студентов к предстоящим экзаменам. К тому же, специфика медицинского образования такова, что большинство формируемых у будущего врача коммуникативных навыков и осваиваемых практических манипуляций неразрывно связаны с формами обучения, требующими личного присутствия, и обычно медицинская общественность критикует любое применение дистанционных образовательных технологий [1].

**Цель.** Оценить положительные и отрицательные стороны онлайн-обучения на кафедре оперативной хирургии и топографической анатомии в условиях дистанционного обучения.

**Методы исследования.** Проанализировано использование для дистанционного обучения на кафедре образовательной платформы Moodle, приложений для видеоконференций Google Hangouts, Google Meet.

**Результаты и их обсуждение.** Образовательная платформа Moodle на кафедре начала использоваться в 2014 году и к моменту введения дистанционного обучения нами были разработаны электронные учебно-методические комплексы по всем дисциплинам и накоплен определенный опыт их использования. Однако, как инструмент для дистанционного обучения он проявила себя не с лучшей стороны. При всех своих достоинствах (содержание большого количества учебных материалов, возможности размещения разработанных на кафедре тематических заданий с рисунками, функциями контроля выполненных заданий и др.), при одномоментном обращении к ней большого количества пользователей она просто безнадежно «зависала».

В такой ситуации проводить полноценное занятие, тем более с выполнением заданий, лимитированных по времени, было невозможно. К тому же, данная платформа не имеет функционала для видеообщения с обучаемыми. Всеми этими обстоятельствами объясняется то, что в короткий период педагогический состав кафедры вынужден был перейти на альтернативные и общедоступные платформы. Очень широко в образовательном процессе на кафедре использовалось приложение Hangouts компании Google, позволяющее отправлять и принимать сообщения, общаться в голосовом чате, а также проводить видеовстречи. Большим преимуществом данного сервиса является возможность сочетания видеообщения со студентами (устный опрос) с письменным опросом. Мы оказались в определенной мере подготовленными к такой форме обучения, так как на нашей кафедре давно разработаны и применяются для контроля усвоения материала письменные контрольные задания, включающие ряд вопросов, рисунки и ситуационную задачу. В конце занятия преподаватель размещал в приложении фото варианта задания, а студенты должны были за ограниченное время дать на него письменный ответ на бумаге, сфотографировать лист и отправить в Hangouts. Ответы проверялись, оценивались и сохранялись на компьютере.

С помощью приложения были проведены итоговые занятия по дисциплине в конце весеннего семестра путем устного собеседования. Недостатком приложения можно назвать ограниченное число участников встречи (10 человек) в бесплатной версии, в то время как в большинстве учебных групп по 11-12 студентов.

Сервис видеотелефонной связи и видеоконференций Google Meet также применялся в учебном процессе на кафедре. Существенными плюсами его можно назвать большое количество участников встречи (до 100 для бесплатных аккаунтов) и поддержание демонстрации рабочего стола одного пользователя для других (рисование схем, показ рисунков, презентаций).

Резюмируя вышесказанное отметим, что сложности дистанционного обучения связаны не только с техническими вопросами, такими как стабильность Интернет-соединения и освоение новых сервисов для онлайн-встреч, а также ресурсов для размещения учебных материалов. Ошибочно считать, что простой перенос образовательного контента в онлайн (видеофильмы, тесты, презентации лекций) будет иметь тот же эффект, что и в аудитории.

Преподавание – это не только контент, но и методы и способы доставки этого контента обучающемуся, диалоги, социальные взаимодействия в группах. В текущих обстоятельствах у обучающихся могут быть сложности, связанные с ограничением трафика или плохим покрытием связи, сложности с выделением личного пространства для проведения видеосеанса. Задача преподавателя – грамотно сочетать онлайн-сессии с живым общением и сеансы работы с заданиями в чатах.

Отдельная проблема дистанционного обучения – освоение и контроль выполнения манипуляторных навыков оперативной хирургии. Да, можно выучить хирургические инструменты по картинкам, освоить вязание узлов в домашних условиях и дистанционно во время видеоконференции продемонстрировать свои знания и умения. Но освоение более сложных манипуляций (разъединение тканей, гемостаз, наложение швов и др.) требует наличия инструментария, муляжей и обязательного контроля со стороны преподавателя. И здесь без очного общения не обойтись.

**Выводы.** Качественная работа при дистанционном обучении, направленном на снижение заболеваемости коронавирусом среди обучающихся и сотрудников, увеличивает нагрузку на преподавателя.

Сложившаяся ситуация заставляет нас пересмотреть взгляды на образовательный процесс, чтобы адаптироваться к преподаванию с использованием новых возможностей, которые предоставляют нам современные технологии, и их нельзя игнорировать.

В связи с этим важно критически оценить возникшие проблемы с функционированием образовательной платформой Moodle и найти

способы ее решения. Необходим обоснованный выбор сервисов для дистанционного обучения на договорной основе, ведь условия работы постоянно меняются, и неизвестно, с чем мы можем столкнуться в будущем.

### **Список литературы**

Алексеева, А.Ю. Медицинское образование в период пандемии COVID-19: проблемы и пути решения / А.Ю. Алексеева, З.З. Балкизов // Медицинское образование и профессиональное развитие. – 2020. – Т. 11, № 2. – С. 8-24.

## **МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНОВА ЭСТЕТИЧЕСКОЙ ФУНКЦИИ ЗУБА**

***Луцкая И.К., Глыбовская Т.А.***

*Белорусская медицинская академия последипломного образования,  
Беларусь, Минск*

*В рассматриваемой эстетической функции зуба представлены исследования морфологических характеристик твердых тканей, обеспечивающих постоянство оптических свойств, что способствует разработке методов полноценного лечения зубов с учетом современных эстетических требований.*

**Ключевые слова:** *эстетика в стоматологии; оптические свойства зуба; морфология зубов.*

## **MORPHOLOGICAL BASIS OF THE AESTHETIC FUNCTION OF THE TOOTH**

***Lutskaya I.K., Glybovskaya T.A.***

*Belarusian Medical Academy of Postgraduate Education,  
Belarus, Minsk*

*In the considered aesthetic function of the tooth, the studies of the morphological characteristics of the hard tissues of the tooth are presented. This ensuring the constancy of the optical properties, which contributes to the development of methods for the full treatment of teeth, taking into account modern aesthetic requirements.*

**Key words:** *aesthetics in dentistry; optical properties of the tooth; morphology of the teeth.*

**Актуальность.** Проведение научных исследований, посвященных изучению твердых тканей зубов, таких, как гистологическое строение, морфология, оптические свойства, микротвердость и др., вызывает затруднения у молодых ученых. Исследование структуры эмали, дентина и пульпы зуба осуществляют методами оптической и электронной микроскопии [2]. Правильный выбор микроскопа, его эффективное использование требует знания свойств изучаемого образца, существующих методов исследования, характера информации, которую необходимо получить о данном объекте, а также понимание конструкции микроскопа и его возможностей. При этом одни методы дополняют другие: образцы изучаются сначала на малых увеличениях оптического микроскопа, что позволяет затем легко находить участки для больших увеличений в электронном [1]. Сравнительная доступность и простота работы с

оптическим микроскопом позволяет исследовать большое число образцов. Возможности детального изучения структуры тканей зуба значительно расширяются с применением электронных микроскопов, дающих увеличение до сотен тысяч раз, благодаря использованию основных физических явлений, происходящих при взаимодействии потока электронов с объектом [3].

**Целью** исследования явилось изучение анатомических и гистологических особенностей строения зуба, обеспечивающих его эстетическую функцию.

**Материалы и методы.** Поверхность эмали зубов изучали в оптическом и сканирующем электронном микроскопе (СЭМ), для чего использовали интактные зубы, удаленные по ортодонтическим и иным показаниям у людей различного возраста, а также секционный материал. Зубы промывали в проточной воде с мылом, фиксировали в 5% нейтральном формалине или глутаральдегиде и высушивали на воздухе. Алмазным диском коронка зуба отделялась от корней, образец фиксировался специальным клеем на предметном столике.

Внутреннее строение эмали и дентина изучали на шлифах, изготавливаемых после фиксации, обезжиривания, обезвоживания и заливки в специальные среды с целью сохранения структуры во время последующих манипуляций. В качестве заливочной среды применяли эпоксидные смолы, которые обладают минимальной усадкой и отвердевают при температуре, не разрушающей образец; имеют вязкость, обеспечивающую хорошую пропитку пор и трещин, в отвердевшем состоянии обладают микротвердостью, близкой к микротвердости минерализованных тканей, что предотвращает завалы на поверхности, царапины, неравномерности шлифовки.

**Результаты исследования.** Эстетическая функция зуба характеризуется оптимальными размерами, формой, рельефом поверхности. Важную роль играют также оптические свойства тканей зуба. Основные группы зубов, отличающиеся формой, размерами и количеством корней, которые представляют резцы, клыки, моляры и премоляры, различают по принадлежности к правой или левой стороне, к верхней или нижней челюсти. Признаки принадлежности зуба к стороне учитывают кривизну коронок, размеры дистального и мезиального углов коронки, наклона корней (признаки кривизны коронки, угла коронки и отклонения корня).

Оптические свойства эмали обусловлены ее топографией и морфологическими особенностями. Эмаль занимает всю поверхность коронки зуба. Толщина её колеблется от 0,01 мм в пришеечной области до 3,5 мм на окклюзионных участках. В складках и бороздках жевательной поверхности – составляет 0,5-0,6 мм. Эмаль постоянных зубов содержит от 95 до 97% неорганических элементов, 0,5-2% органических веществ, до 3%

воды. Химический состав зависит, прежде всего, от степени зрелости зуба, а также от геофизических и других условий проживания человека.

В целом, максимально высокое содержание минеральных компонентов, представленных плотно упакованными кристаллическими структурами в эмалевых призмах, которые, в свою очередь, тесно прилежат друг к другу, обеспечивает гомогенность структуры. В результате лучи света, проникая через эмаль, придают ей светопроводимость, а отражаясь от поверхности – своеобразный блеск. Внешнее рассеивание света, усиливающее белизну и матовость, связано с микрорельефом поверхности и органическими покровами зуба. Последние представлены зубным налетом и пелликулой – безмикробной органической оболочкой зуба, толщина которой колеблется от 1 до 10 мкм (в среднем, 2-4 мкм). Образуется пелликула только при контакте зуба со слюной и прочно соединяется с эмалью, проникая в ее кристаллический слой на глубину 0,1-0,2 мкм. В результате образуется природный композит, устойчивый к действию кислот.

Дентин, составляя основную массу коронки и корня зуба, содержит 70-75% неорганического вещества, 18% – органики и 10-12% – воды. Основные составные элементы неорганической части дентина – кальций и фосфор. От общей массы дентина кальций занимает 26,7%, фосфор – 13,6%. Часть минеральных элементов связаны с органической фазой, как, например, нитрофосфат, фосфолипид. Другие содержатся в зубной лимфе (Na, Se, Mg, CO<sub>3</sub>) и сравнительно меньше свободного Ca и P.

Дентин имеет две главные структурные единицы: основное вещество и дентинные трубочки. Последние пронизывают всю толщину дентина от пульпы до эмали и занимают до 30% всей коронковой части: в периферических отделах количество дентинных трубочек составляет соответственно 15 000, а в околопульпарных – 75 000 на 1 мм<sup>2</sup> площади. Диаметр дентинных трубочек достигает 2-5 мкм, сужаясь по направлению от центра зуба (пульпарно-дентинной границы) к эмалево-дентинному соединению. В своем составе дентин имеет пигменты, придающие своеобразные оттенки коронке зуба. Сочетание свойств эмали, дентина и пульпы характеризуют оптические параметры зуба в целом. Цвет дентина можно оценить благодаря светопрозрачности эмали. Область режущего края не имеет дентина, поэтому кажется прозрачнее. Срединная часть зуба может отличаться преобладанием желтого, оранжевого, голубого и серого тонов. Пришеечный участок зуба имеет слой эмали тоньше, поэтому цвет лежащего под ней дентина выражен более четко, проявляя множество цветовых оттенков от оранжевого до коричневого.

**Заключение.** Возрастные изменения оптических свойств зуба, а именно снижение белизны, повышение блеска, изменение цвета, связаны с возрастными преобразованиями структур эмали, дентина, пульпы. Уменьшение количества зубной жидкости и органического компонента

эмали, сокращение размеров микропространств приводит к снижению эффекта рассеивания света, уменьшается белизна, голубизна и опалесценция. Причиной возрастного потемнения тканей может стать убыль эмали. Истирание прозрачных поверхностных слоёв эмали способствует просвечиванию более насыщенного оттенка дентина, в том числе склерозированного и вторичного, имеющих жёлто-коричневый или прозрачно-серый цвет. Знание морфологических особенностей зуба и других теоретических разделов эстетической стоматологии позволяет врачу-стоматологу использовать в своей работе самые передовые технологии, обеспечивая оптимальный результат клинических воздействий.

### **Список литературы**

1. Луцкая, И.К. Сравнительная оценка фотополимерных материалов / И.К. Луцкая, Н.В. Новак, И.Г. Чухрай // Современ. Стоматология. – 2009. – № 1. – С. 64–66.
2. Способ исследования эмали зуба: а.с. 1426543 СССР; МПК А 61 В 10/00, G 01 N1/32G 01 N33/483 / И.К. Луцкая, Л.И. Безрук; Донец. ГМИ – № 3860413; заявл. 04.03.88; опубл. 30.09.88 // Открытия. Изобрет. – 1988. – № 36.
3. Phillips, R.W. Scanner's science of dental materials / R.W. Phillips. – 9-th ed. – Philadelphia: Saunders, 1991. – 597



## **КЛИНИКО-АНАТОМИЧЕСКИЕ ПАРАЛЛЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ ТИПОВОЙ АНАТОМИИ ШЕИ В 21 ВЕКЕ**

**Малеев Ю.В.**

*Бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Воронежской области «Воронежский базовый медицинский колледж»,  
Россия, Воронеж*

**Ромащенко П.Н., Фомин Н.Ф., Вишивцев Д.О., Криволапов Д.С.**  
*Федеральное государственное бюджетное военное образовательное  
учреждение высшего образования «Военно-медицинская  
академия имени С.М. Кирова» МО РФ,  
Россия, Санкт-Петербург*

**Черных А.В.**

*Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования «Воронежский государственный  
медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» МЗ РФ,  
Россия, Воронеж*

**Голованов Д.Н., Малюков Н.А.**

*Государственное бюджетное учреждение здравоохранения города  
Москвы «Московский клинический научно-практический центр им. А.С.  
Логинова» Департамента здравоохранения города Москвы,  
Россия, Москва*

*Цель. Отразить новые сведения по типовой анатомии шеи в виде конспекта для эндокринных хирургов с классических позиций школы академика В.Н. Шевкуненко. Материал и методы исследования. 426 нефиксированных трупов лиц, умерших скоропостижно (290/68% мужчин, 136/32% женщин). Секция, препарирование, пластинация, морфометрия, антропометрия, гистология. 214 пациентов с патологией щитовидной железы (ЩЖ) (28/13,1% мужчин, 186/86,9% женщин). В статье проводятся клиничко-анатомические параллели новых данных по типовой анатомии шеи для оперирующих хирургов на основе позиций топографо-анатомов воронежской и питерской школы академика В.Н. Шевкуненко. Выводы. Выявлены новые типовые особенности формы, размеров, строения и положения ЩЖ (присутствие или отсутствие пирамидальной доли (ПД), ретроцитовидных отростков (РЦО), бугорка Цукеркандля (БЦ)), ее кровоснабжения; основные и дополнительные ориентиры для интраоперационного поиска околощитовидных желез (ОЩЖ) и возвратного гортанного нерва (ВГН).*

**Ключевые слова:** *возвратный гортанный нерв; ретроцитовидные отростки; щитовидная и околощитовидные железы; щитовидные артерии.*

## **CLINICAL AND ANATOMICAL PARALLELS OF THE STUDY OF THE TYPICAL ANATOMY OF THE NECK IN THE 21ST CENTURY**

**Y.V. Maleev**

*Budgetary professional educational institution of the Voronezh Region  
"Voronezh Basic Medical College",  
Russia, Voronezh*

**Fomin N.F., Romashchenko P.N., Vshivtsev D.O., Krivolapov D.S.**

*Federal State Budgetary Military Educational Institution of Higher  
Education "Military Medical Academy named after S.M. Kirov"  
of the Ministry of Defense of the Russian Federation,  
Russia, St. Petersburg*

**Chernykh A.V.**

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
"Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko"  
of the Ministry of Health of the Russian Federation,  
Russia, Voronezh*

**Golovanov D.N., Malyukov N.A.**

*State Budgetary Healthcare Institution of the city of Moscow "Moscow  
Clinical Scientific and Practical Center named after A.S. Loginova"  
Department of Health of the City of Moscow,  
Russia, Moscow*

*Goal. To reflect new information on the typical anatomy of the neck in the form of a synopsis for endocrine surgeons from the classical positions of the school of Academician V.N. Shevkunenko. Material and methods of research. 426 unfixed corpses of persons who died suddenly (290/68% of men, 136/32% of women). Section, dissection, plastination, morphometry, anthropometry, histology. 214 patients with thyroid gland pathology (28/13,1% of men, 186/86,9% of women). The article presents clinical and anatomical parallels of new data on the typical anatomy of the neck for operating surgeons based on the positions of topographic anatomists of the Voronezh and St. Petersburg schools of Academician V.N. Shevkunenko. Conclusions. New typical features of the shape, size, structure and position of the thyroid gland (presence or absence of the pyramidal lobe (PD), retrothyroid processes (RSC), Zuckerkandl's tubercle (BC)), its blood supply were revealed; the*

*main and additional guidelines for intraoperative search of the parathyroid glands (OSH) and recurrent laryngeal nerve (VGN).*

**Key words:** *recurrent laryngeal nerve; retrothyroid processes; thyroid and parathyroid glands; thyroid arteries.*

**Актуальность.** Трудности при операциях на шее обусловлены большим объемом патологических процессов, технической сложностью осуществляемых манипуляций, значительной изменчивостью анатомических структур и органов, находящихся в небольшом объеме тканей шеи [1 - 5]. **Цель.** Выявить клинко-анатомические параллели типовой анатомии шеи для хирургов с классических позиций методик В.Н. Шевкуненко путем анализа данных воронежских и питерских научных коллективов (топографо-анатомов и клиницистов) за последние 30 лет исследований. **Материал и методы исследования.** Топографо-анатомический блок - 426 трупов лиц, умерших скоропостижно: 290/68% мужчин и 136/32% женщин. Секция, препарирование, пластинация, морфометрия, антропометрия, стандартная гистологическая техника. Клиническая часть исследования - 214 пациентов с патологией ЩЖ (28/13,1% мужчин, 186/86,9% женщин). **Результаты и их обсуждение.** 1. ПД ЩЖ. Что это? Вариант нормы или аномалия развития, представляющая собой недоопустившуюся ткань ЩЖ (остаток щитоподъязычного тракта) в ходе эмбрионального развития, а уже с этой точки зрения - косвенный признак наличия патологии в ЩЖ или значительная потенциальная предпосылка к развитию заболевания?! ПД встретила нас у мужчин и женщин с одинаковой частотой (35% наблюдений) [3, 4]. Безусловно одно: ПД — дополнительная причина возможной травматизации верхнего гортанного нерва (ВерГН), а также интра- и послеоперационных кровотечений [3, 4]. Особенности топографии ПД в морфологической части исследования — находилась в основном справа (73/49,0%) или слева (63/43,0%) от срединной линии шеи, нежели посередине (12/8,0%), причем ориентиром для поиска ПД представляется нижний край ЩХ, а в 60,0% случаев к ней и вовсе прикрепляются ДМ [3, 4]. 2. Формы ЩЖ: а) ЩЖ с массивным и выраженным перешейком по высоте, толщине и ширине; б) ЩЖ, когда перешеек невысок, тонок и узок; в) отсутствие перешейка. Визуализация и поиск перешейка — ориентация его верхнего (нижний край перстневидного хряща) и нижнего края (четвертый хрящ трахеи). Топографо-анатомическими ориентирами верхнего полюса доли ЩЖ — нижний край ЩХ, а нижнего полюса — третий - пятый хрящи трахеи [3, 4]. Верхний полюс правой доли ЩЖ находится выше левой доли. Правая доля располагается глубже, чем левая, что создает определенные сложности при ее мобилизации, поэтому некоторые авторы рекомендуют в ходе тиреоидэктомии выполнять начало оперативных приемов именно с левой доли ЩЖ для создания более выгодных топографо-анатомических условий при последующей мобилизации правой доли ЩЖ и перешейка, если таковой имеется [3, 4]. 3. Рассыпной тип ветвления верхней щитовидной артерии

(ВЩА) встретился в 70,0% наблюдений, а магистральный – в 30,0%. Топография нижней щитовидной артерии (НЩА) и ее ветвей, являясь эволюционно моложе, более вариабельна, чем ВЩА. Поэтому выделение ВГН и перевязка НЩА традиционно считается наиболее сложным этапом оперативного вмешательства на ЩЖ. 4. РЩО встретились в 49% наблюдений. Высота РЩО всегда преобладала над ее шириной, а ширина – над толщиной. РЩО встретились на уровне верхней трети высоты долей ЩЖ в 4 раза чаще, чем на уровне нижней трети, и в 1,5 раза чаще, чем на уровне средней трети. РЩО – морфологический фактор риска травматизации ЩЖ и ОЩЖ, ЩА, ВерГН, ВГН [3, 4]. 5. ОЩЖ кровоснабжаются из кровеносного русла НЩА (75,7%), в 17% – ВЩА и лишь в 7,3% – ветвями артерий трахеи, гортани или пищевода. ОЩЖ, залегающие в одной горизонтали, совпадают по форме и удалению от срединной линии. Чем ниже локализуются ОЩЖ, тем их местоположение латеральнее, а к кожным покровам – ближе [1, 2, 5]. ОЩЖ на уровне ЩЖ имеют продолговатую форму (эллипсоида), а ниже долей ЩЖ – округлую [1, 2, 5]. При поиске ОЩЖ используются ориентиры: нижний рог ЩХ, тиреотимическая связка, НЩА, радиус 2,0 см от места пересечения НЩА с ВГН, БЦ, связка Берри. Следует учесть, что топография нижних ОЩЖ вариабельнее верхних ОЩЖ, которые достаточно константно находятся у места впадения ВГН в гортань [1 – 5]. 6. При выделении ВГН применяются ориентиры: НЩА, БЦ, трахеопищеводная борозда (ТПБ), связка Берри, ОЩЖ, нижний край ЩХ. Основным ориентиром при интраоперационном поиске ВГН является ТПБ [1 – 5]. 7. БЦ – дополнительный ориентир при визуализации ВГН и ОЩЖ [1 – 5]. **Выводы.** Выявлены типовые особенности формы, размеров, строения и положения ЩЖ (присутствие или отсутствие ПД, РЩО, БЦ), ее кровоснабжения; основные и дополнительные ориентиры для визуализации ОЩЖ и ВГН. Введено понятие зон повышенного риска операций, что следует использовать в лечебно-диагностическом комплексе тиреоидной хирургии.

### Список литературы

1. Черных, А.В. Новые данные по хирургической анатомии околощитовидных желез / А.В. Черных, Ю.В. Малеев, Е.Ф. Чередников [и др.] // Новости хирургии. – 2016. – №24 (1). – С. 26-31. – doi: 10.18484/2305-0047.2016.1.26.
2. Черных, А.В. Прогнозирование типовых особенностей регрессионного анализа топографии околощитовидных желез с применением регрессионного анализа / А.В. Черных, Ю.В. Малеев, А.Н. Шевцов, Д.Н. Голованов // Таврический медико-биологический вестник. – 2017. – №20 (3-2). – С. 273-280.
3. Малеев, Ю.В. Современные подходы в хирургической анатомии шеи: индивидуальное предоперационное прогнозирование / Ю.В. Малеев,

Д.Н. Голованов // Мат. респуб. с межд. уч. науч.-практ. конф. – Гродно: Гродненский государственный медицинский университет, 2018. – С. 524-527.

4. Малеев, Ю.В. Симуляционная модель оперативных вмешательств с учетом новых топографо-анатомических данных шеи / Ю.В. Малеев, П.Н. Ромащенко, Н.Ф. Фомин, А.В. Черных [и др.] // Таврический медико-биологический вестник. – 2020. – № 23(2). – С. 124-132. doi: 10.37279/2070-8092-2020-23-2-124-132.

5. Ромащенко, П.Н. Обоснование минимально инвазивных операций на околощитовидных железах / П.Н. Ромащенко, Н.Ф. Фомин, Д.О. Вшивцев [и др.]// Таврический медико-биологический вестник. – 2021. – № 24(2). – С. 127-134. – doi: 10.37279/2070-8092-2021-24-2-127-134.

**ОСОБЕННОСТИ ТЕРМИНОЛОГИИ, ПОНЯТИЙНОГО  
АППАРАТА, ЭПОНИМОВ РАЗРЫВНО-ГЕМОРРАГИЧЕСКОГО  
СИНДРОМА (СИНДРОМА МЭЛЛОРИ-ВЕЙССА) КАК ОТДЕЛЬНОГО  
НОЗОЛОГИЧЕСКОГО ЗАБОЛЕВАНИЯ С ТОПОГРАФО-  
АНАТОМИЧЕСКИХ ПОЗИЦИЙ**

**Малеев Ю.В.**

*Бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Воронежской области «Воронежский базовый медицинский колледж»,  
Россия, Воронеж*

**Чередников Е.Ф., Черных А.В., Баранников С.В.,  
Банин И.Н., Неровный А.И.**

*Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования «Воронежский государственный  
медицинский университет им. Н.Н. Бурденко»,  
Россия, Воронеж*

**Ромащенко П.Н., Фомин Н.Ф.**

*Федеральное государственное бюджетное военное образовательное  
учреждение высшего образования «Военно-медицинская  
академия имени С.М. Кирова»,  
Россия, Санкт-Петербург*

**Малюков Н.А., Леонтьев А.В.**

*Государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы  
«Московский клинический научно-практический центр им. А.С. Логинова»  
Департамента здравоохранения города Москвы,  
Россия, Москва*

*Синдром Мэллори-Вейсса (СМВ, MWS), разрывно-геморрагический синдром (РГС) – одна из наиболее частых причин возникновения острых неязвенных кровотечений из верхних отделов желудочно-кишечного тракта (ЖКТ). С 2002 года нами выполняется топографо–анатомическое, гистоморфологическое, экспериментальное и клиническое исследование пищеводно–желудочного перехода (ПЖП) в аспекте СМВ. Вывод. Механизмом развития разрывов при СМВ является увеличение внутрижелудочного и внутрибрюшного давлений.*

**Ключевые слова:** *дефект; пищеводно–желудочный переход; разрыв; разрывно-геморрагический синдром; синдром Мэллори-Вейсса.*

**FEATURES OF TERMINOLOGY, CONCEPTUAL APPARATUS,  
EPONYMS OF RUPTURE-HEMORRHAGIC SYNDROME (MALLORY-**

## **WEISS SYNDROME) AS A SEPARATE NOSOLOGICAL DISEASE FROM TOPOGRAPHIC AND ANATOMICAL POSITIONS**

**Maleev Y.V.**

*Budgetary professional educational institution of the Voronezh Region  
"Voronezh Basic Medical College",  
Russia, Voronezh*

**Cherednikov E.F., Chernykh A.V., Barannikov S.V.,  
Banin I.N., Nerovny A.I.**

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
"Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko"  
of the Ministry of Health of the Russian Federation,  
Russia, Voronezh*

**Romashchenko P.N., Fomin N.F.**

*Federal State Budgetary Military Educational Institution of Higher  
Education "Military Medical Academy named after S.M. Kirov"  
of the Ministry of Defense of the Russian Federation,  
Russia, St. Petersburg*

**Malyukov N.A., Leontiev A.V.**

*State Budgetary Healthcare Institution of the city of Moscow "Moscow  
Clinical Scientific and Practical Center named after A.S. Loginova"  
Department of Health of the City of Moscow,  
Russia, Moscow*

*Mallory-Weiss syndrome (CMV, MWS), rupture-hemorrhagic syndrome (RGS) is one of the most common causes of acute non-ulcerative bleeding from the upper gastrointestinal tract (GI). Since 2002, we have been performing topographic–anatomical, histomorphological, experimental and clinical studies of the esophageal–gastric junction (ESP) in the aspect of CMV. Conclusion. The mechanism of rupture development in CMV is an increase in intragastric and intra-abdominal pressures.*

**Key words:** *defect; esophageal–gastric junction; rupture; rupture-hemorrhagic syndrome; Mallory-Weiss syndrome.*

**Актуальность.** К началу 20 века в литературе имелись различные, прямо противоположные взгляды на этиологию, патогенез и механизм образования кровотокающих дефектов в месте ПЖП ЖКТ и как следствие – терминологию.

Данное заболевание было описано Georg H. Quinke еще в 1879 г. [1, 3, 3, **Ошибка! Источник ссылки не найден.**]. Спустя пятьдесят лет Soma Weiss и G. Kenneth Mallory (1929, 1932) дали совершенно четкое его описание,

основываясь на анамнезе и типично проявляющейся клинике у 11 пациентов и результатах вскрытия трупов 4 больных, умерших от желудочно-кишечных кровотечений (ЖКК). Именно данные авторы выявили основополагающие морфологические признаки и клинику заболевания, что связано, главным образом, с разрывом слизистой оболочки в месте ПЖП ЖКТ.

Этот синдром вышеуказанные авторы объясняли повторной, форсированной рвотой после приёма большого количества алкоголя и/или избыточной пищи. Именно одновременное резкое повышение внутрибрюшного и внутрижелудочного давления приводит к перерастяжению кардиального отдела желудка, а противоположно направленное сокращение мышечных слоёв ПЖП приводят к разрыву его слизистой, подслизистой оболочек на различную глубину – вплоть до мышечного слоя, а иногда – и включая его [1, 2, 3]. К 1974 г. во всем мире было описано около 400 пациентов с СМВ [3, 3].

**Результаты.** Топографо–анатомические и гистоморфометрические исследования ПЖП ЖКТ выявили закономерности: уменьшение толщины всех слоев стенки ЖКТ, происходящее в горизонтальной плоскости по часовой стрелке от передней стенки до левой; постоянство показателей толщины этих же слоев ЖКТ в вертикальной ориентации – во фронтальной и сагиттальной плоскостях ЖКТ [1 - **Ошибка! Источник ссылки не найден.**]. Мы определили, что растягивающая сила, действующая на стенки ПЖП во время повышения внутрижелудочного давления, составляет 110,3 кДж [1 - **Ошибка! Источник ссылки не найден.**]. Вследствие этих факторов разрывы тканей образуются со стороны слизистой на правой и задней стенках ПЖП, реже – на левой (более подвижной и мобильной из-за наличия газового пузыря), а очень редко – на передней стенке, как наименее фиксированной [1, 3, **Ошибка! Источник ссылки не найден.**].

Таким образом, резюмируя вышесказанное, даем собственное определение СМВ. СМВ, РГС – это полиэтиологическое заболевание, когда основным механизмом появления разрывов (дефектов) слизистой-подслизистой оболочки стенки ПЖП является одновременное значительное увеличение внутрижелудочного и внутрибрюшного давлений, что неизменно ведет к перерастяжению кардиального отдела желудка, а противоположно направленное сокращение мышечных слоёв ПЖП вызывает разрывы его слизистой, подслизистой оболочек различной глубины проникновения – вплоть до мышечного слоя, а иногда – и включая его.

В большинстве литературных источниках СМВ терминологически чаще всего связан с определением «разрыв», нежели «дефект» [1 - **Ошибка! Источник ссылки не найден.**]. Основоположники данного синдрома и отечественные ученые и врачи так же чаще придерживаются слова разрыв, несколько реже – дефект. Примечательно, что в зарубежной литературе СМВ пишется как «Mallory-Weiss tear», что при дословном переводе с английского крайне интересно звучит – «слеза Мэллори-Вейсса», однако если подходить



объективно и комплексно, то правильнее стоило бы переводить с английского как «разрыв Мэллори-Вейсса». Если же опираться на словарь Ожегова, где разрыв - разорвать, -ся; место, где что-то разорвано; промежуток, образовавшийся между чем-либо или на словарь Даля, где разрыв трактуется как закрытая травма органа или ткани с нарушением целостности соответствующего анатомического образования, вызванная чрезмерным его растяжением, при сдавлении, ударе или связанная с развитием в нем патологического процесса, то данный термин «разрыв» наиболее полно и объективно подходит для описываемой нами сущности этиопатологических морфологических изменений, возникающих при СМВ. Да и к тому же сам СМВ имеет второе синонимичное название - разрывно-геморрагический синдром (РГС).

Мы считаем лингвистически правильно и созвучно с вариантом одного из официального названия СМВ - разрывно-геморрагический синдром (РГС)! Код по МКБ-10. К22.6. Желудочно-пищеводный РГС МВ. «СМВ - остро развивающийся синдром ЖКК в результате продольных разрывов слизистого и подслизистого слоев в области ПЖП, наступающий при рецидивирующей рвоте». Но в этом – главная ошибка – разрывы не продольные, а вертикальные. Будучи вертикальными, безусловно, они располагаются вдоль ЖКТ и ПЖП. Фатальный **синдром Бурхаве** - разрыв (трещина) всей стенки на уровне ПЖП. Симптом **триада Маклера** характеризуется рвотой, сильной болью в груди и подкожной эмфиземой шейно-грудной области. **Пищевод Барретта** - в эпителиальной выстилке слизистой оболочки пищевода в ПЩЖ имеется нехарактерный для нормы эпителий кишечного типа вместо плоского многослойного, предрак.

**Вывод.** Механизмом развития разрывов при СМВ (РГС) является увеличение внутрижелудочного и внутрибрюшного давлений.

### Список литературы

1. Малеев Ю.В. Хирургическая анатомия пищеводно-желудочного перехода в аспекте развития синдрома Меллори-Вейсса / Ю.В. Малеев, Е.Ф. Чередников, Т.Е. Литовкина // Весенние анатомические чтения: сб. ст. науч.-практ. конф., посвящ. памяти доцента М.А. Колесова. – Гродно: ГрГМУ, 2016. – С. 138-144.
2. Современные взгляды на диагностику, лечение и профилактику разрывно-геморрагического синдрома (синдрома Меллори-Вейсса) / Е.Ф. Чередников, Ю.В. Малеев, А.В. Черных [и др.] // Вестник новых медицинских технологий. – 2016. – Т. 23, № 4. – С. 161-172.
3. Современные взгляды на этиологию и патогенез разрывно-геморрагического синдрома (синдрома Меллори-Вейсса) / Е.Ф. Чередников, Ю.В. Малеев, А.В. Черных [и др.] // Журнал анатомии и гистопатологии. – 2016. – Т. 5, № 1 (17). – С. 86-98.

4. Особенности локализации разрывов при синдроме Меллори-Вейсса / Е.Ф. Чередников, Ю.В. Малеев, Т.Е. Литовкина, А.Р. Баткаев // Достижения и инновации в современной морфологии: сб. тр. науч.-практ. конф. с Междунар. участием, посвящ. 115-летию со дня рождения академика Д.М. Голуба: в 2-х т. – Минск, 2016. – Т. 2. – С. 212-215.

5. The Use of the Hemostatic Agent Zhelplastan in Combination with a Granulated Sorbent in the Treatment of Patients with Mallory-Weiss Syndrome / E.F. Cherednikov, I.S. Yuzefovich, Y.V. Maleev [et al.] // International Journal of Biomedicine. – 2021. – Vol. 11. – No 2. – P. 160-163. – doi 10.21103/Article11(2) OA7.

## **ОСОБЕННОСТИ КРОВОТОКА В МЕСТЕ СЛИЯНИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ АРТЕРИЙ В БАЗИЛЯРНУЮ**

**Мансуров В.А., Трушель Н.А., Гольцев М.В.,  
Гузелевич И.А., Блинкова А. Д.**

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

**Нечипуренко Н.И.**

*РНПЦ Неврологии и нейрохирургии,  
Беларусь, Минск*

*Математическое моделирование кровотока в области соединения позвоночных артерий в базилярную показывает, что в месте соединения потоков крови возникает дополнительное динамическое давление. Это ведет к деформации или выпячиванию стенки сосуда, что, может спровоцировать рост аневризмы. Обнаружено, что механическое напряжение и деформация стенки сосуда снижаются с увеличением угла слияния сосудов.*

**Ключевые слова:** *позвоночные артерии, базилярная артерия, аневризма.*

## **FEATURES OF THE BLOOD FLOW AT THE AREA OF BASILAR ARTERIES CONFLUENCE INTO VERTEBRAL ARTERY**

**Mansurov B.A., Trushel N.A., Golcev M.V.,  
Guselevich I.A., Blinkova A. D.**

*Belarusian State Medical University,  
Belarus, Minsk*

**Nechipurenko N.I.**

*RSPC of Neurology and Neurosurgery,  
Belarus, Minsk*

*Mathematical modeling of the blood flow in the area of the connection of vertebral arteries into basilar artery, in which two blood flows merge, shows that additional dynamic pressure occurs at the flows merge. It leads to deformation of the vessel wall or bulging of the vessel wall and probably, can provoke the growth of an aneurysm. It was found that mechanical stresses and deformation of the vessel wall decrease by increasing of merge angle.*

**Key words:** *vertebral arteries, basilar artery, aneurysm.*

В последние годы интерес к исследованиям в области математического моделирования кровотока постоянно растет, что, вероятно, связано с

постоянным ростом сердечно-сосудистых заболеваний [2]. Большая часть артерий головного мозга разветвляется на дочерние сосуды. Однако на нижней поверхности головного мозга имеется участок сосудов, где две артерии (позвоночные) соединяются в одну (базилярную). Само по себе разветвление сосудов (бифуркация) существенно меняет тип движения крови в сосудистом сегменте, а такое явление как соединение дочерних сосудов в один сосуд, еще больше усложняют форму течения крови в этом сегменте, особенно в связи с атеросклеротическими поражениями артерий и может привести к возникновению аневризм.

**Цель** - посредством численного моделирования взаимодействия упругой стенки сосуда с потоком вязкой жидкости выяснить возникновение напряжено-деформированного состояния стенки сосуда и картины течения крови для установления морфологических предпосылок развития цереброваскулярной патологии (аневризм).

**Материалы и методы.** Макроскопически и морфометрически (диаметры сосудов, величина угла их соединения) изучено строение участка сосудов в области соединения позвоночных артерий в базилярную на 30 препаратах головного мозга взрослых людей обоего пола с разной формой черепа, полученных из УЗ «Городское клиническое патологоанатомическое бюро» г. Минска. На основании полученных данных установлены 3 модели сосудов в зависимости от формы черепа человека (мезо-, брахи- и долихокран), в соответствии с которыми были построены численные трехмерные геометрические модели соединения сосудов, состоящие из отрезков одинаковой длины (35 мм) с симметричным расположением отрезков дочерних сосудов относительно центральной линии отрезка основного сосуда (рис 1, табл1).

Таблица 1.

Геометрия участка сосудов в области их соединения

|                             | 1      | 2      | 3      |
|-----------------------------|--------|--------|--------|
| Диаметр основного сосуда D0 | 5 мм   | 4,4 мм | 4,2 мм |
| Диаметр левого сосуда DL    | 3,5 мм | 2,9 мм | 3,2 мм |
| Диаметр правого сосуда DR   | 4,3 мм | 2,7 мм | 2,9 мм |
| Угол соединения             | 77°    | 76,8°  | 54°    |
| Толщина стенки, мм          | 0,65   | 0,65   | 0,6    |

Рассматриваемые модели отличаются от традиционных бифуркаций тем, что потоки жидкости не разделяются, а сливаются (смешиваются). Если

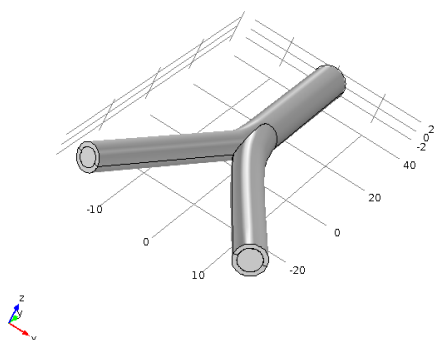


Рис 1. Численная геометрическая модель 1

происходит соприкосновение двух потоков, движущихся с разными скоростями, то на их границе возникают те же самые процессы, которые происходят и при взаимодействии потока со стенкой. Однако это ведёт не к устранению помех взаимному движению, а наоборот, к их усилению. Потоки реагируют с запозданием, в результате взаимодействующие потоки выравнивают свои скорости очень

быстро — их взаимное торможение происходит более интенсивно.

Таблица 2.

| Свойство                     | Свойства сред |                 |
|------------------------------|---------------|-----------------|
|                              | жидкость      | упругость       |
| Плотность, кг/м <sup>3</sup> | 1000          | 1200            |
| Вязкость, мПа•с              | 5             |                 |
| Модуль Юнга, Па              |               | 10 <sup>8</sup> |
| Коэффициент Пуассона         |               | 0,45            |

Для сложных геометрий сосуда простые соотношения для описания процессов течения и деформации сосудистой стенки получить сложно. В этом случае необходимо прибегать к математическому моделированию процесса взаимодействия жидкости с упругой стенкой при помощи метода, позволяющего рассчитать взаимодействие жидкой среды с упругой средой (fluid-structure interface -FSI ).

Поток жидкости может деформировать стенку, поэтому чтобы рассчитать профиль течения в непрерывно деформируемой геометрии необходимо использовать метод Лагранжа-Эйлера (ALE – arbitrary Lagrange Euler). Метод ALE использует динамику деформирующей геометрии и движущихся границ с помощью движущейся сетки (moving mesh). При этом вычисляются новые координаты сетки в области канала на основе движения границ и сглаживания сетки с использованием метода Винслоу. Уравнения Навье-Стокса, описывающие вязкое течение, сформулированы для этих движущихся координат. Часть механического поведения модели, которая не требует метода ALE, рассчитывается в узлах фиксированной системы координат. Деформации, которые рассчитываются таким образом, являются основой для вычисления деформированных координат с помощью ALE. Стенка канала является деформируемым материалом, который может упруго деформироваться под воздействием нагрузки. Следовательно, поток жидкости

также следует новому пути, поэтому течение в исходной геометрии будет отличаться от течения деформируемой геометрии.

Геометрия математической модели состоит из двух соединяющихся каналов одинаковой длины и различного сечения, которые переходят в один канал. Эти каналы ограничены упругой стенкой (наличием анизотропии пренебрегается<sup>1</sup>). В концах соединяющихся каналов под действием давления движется поток жидкости, в конце одиночного канала предполагается, что давление равно нулю (рис. 1). Жидкость движется по соединенным каналами и смешивается в области их соединения. Таким образом, на стенках канала создается механическое напряжение, возникающее в результате вязкого сопротивления и давления жидкости. В результате возникает деформация упругой стенки. Свойства упругой и вязкой среды находятся в таблице 2.

Начальные и граничные условия. Известно, что средние скорости течения на входе толстого дочернего сосуда находятся в диапазоне  $10,7 \div 18,5$  см/с (среднее значение – 15 см/с), на входе тонкого дочернего сосуда –  $12 \div 19,5$  см/с (среднее значение – 16 см/с). На стенке сосуда условия прилипания, окончание отрезков сосудов – неподвижны.

**Результаты и обсуждение.** Для всех рассматриваемых бифуркаций в месте соединения трех отрезков возникает выпуклая деформация сосудистой стенки. Для анализа результатов использовались два параметра: максимальная абсолютная деформация и максимальное напряжение фон Мизеса<sup>2</sup>.

Максимальное напряжение по Мизесу основывается на теории Мизес-Хенки (Mises-Hencky), также известной как теория энергии формоизменения. Для главных напряжений тензора напряжений  $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$  напряжение фон Мизеса выражается как:

$$\sigma_{\text{vonMises}} = \sqrt{[(\sigma_1 - \sigma_2)^2 + (\sigma_2 - \sigma_3)^2 + (\sigma_1 - \sigma_3)^2]/2}$$

Теория утверждает, что пластичный материал начинает повреждаться в местах, где напряжение по Мизесу становится равным предельному напряжению (табл. 3).

Таблица 3.

Результаты моделирования

|                                        | 1 модель          | 2 модель          | 3 модель            |
|----------------------------------------|-------------------|-------------------|---------------------|
| Максимальное напряжение фон Мизеса, Па | 2200              | 840               | 2060                |
| Максимальная абсолютная деформация, м  | $4 \cdot 10^{-5}$ | $1 \cdot 10^{-5}$ | $2,3 \cdot 10^{-5}$ |

<sup>1</sup> *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials* Volume 61, August 2016, Pages 600-616  
Stress softening and permanent deformation in human aortas: Continuum and computational modeling with application to arterial clamping B.Fereidoonhezahada R.Naghdabadiab G.A.Holzapfelc

<sup>2</sup> (Хилл Р. (1950). Математическая теория пластичности. Оксфорд: Clarendon Press)

Максимальная абсолютная деформация возникает в области соединения дочерних сосудов (рис. 2а). В этом же месте наблюдается максимум напряжения фон Мизеса (рис. 2б). Из рисунка видно, что деформация стенки сосуда по сечению в точке максимальной деформации. Окружное напряжение для круглого сосуда  $\tau = p_e \cdot r_0 / h$  вместе с окружной деформацией  $\varepsilon = r_0 \cdot p_e / h \cdot E$  ( $p_e$  – давление,  $r_0$  – радиус,  $h$  – толщина стенки сосуда,  $E$  – модуль упругости) вызывает появление деформации противоположного знака и меньшей по величине в направлениях, ортогональной это деформации. Стенка сосуда в данном сечении вытягивается в одном направлении и сжимается в другом, так как в случае сложной геометрии эти деформации могут быть несимметричны, это может вызывать вторичные течения в жидкости. Также видно из этого рисунка соединение двух потоков жидкости.

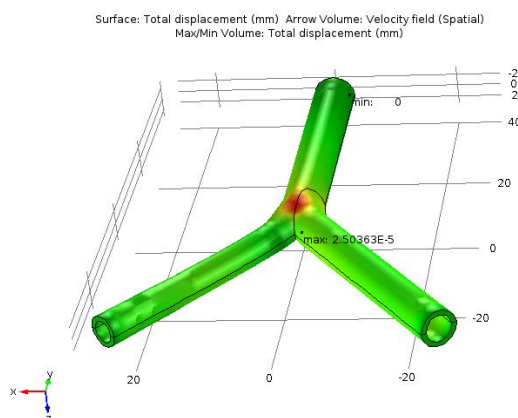


Рис. 2а. Максимальная абсолютная деформация (выпячивание стенки)

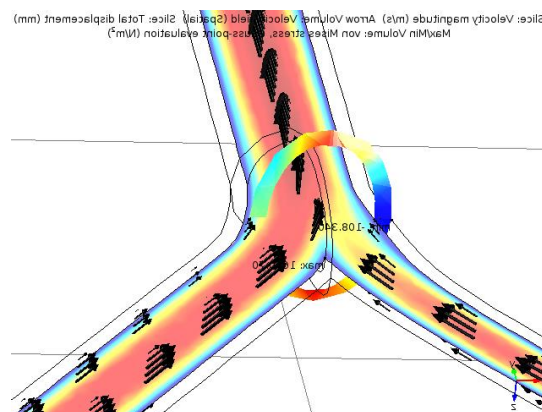


Рис. 2б. Картина течения (поле скоростей течения), напряжение фон Мизеса и абсолютная деформация по сечению в точке максимальной деформации

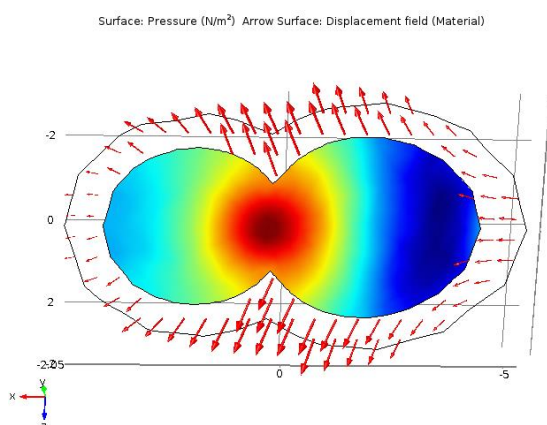


Рис. 3. Давление (цвет), величина и направление абсолютной деформации (стрелки) в сечении точки максимальной деформации

Объяснить выпячивание стенки можно суммированием динамического давления  $p_d = \rho v^2 / 2$  ( $\rho$  – плотность жидкости,  $v$  – скорость жидкости в данной точке) при взаимодействии двух потоков. Это изображено на рис. 3. В центре давление максимально (примерно 45 Па), скорости движения жидкости увеличивается (на стенке сосуда примерно 40 Па). Соответственно и деформация стенки в месте соединения дочерних сосудов

имеет разнонаправленное действие:  $z$  координата увеличивается, а  $x$  координата сжимается.

Чтобы понять, как изменяются напряжение фон Мизеса и абсолютная деформация по сечению в точке максимальной деформации в зависимости от угла соединения сосудов была предпринята попытка математически изменять этот угол. Для этого угол первой рассматриваемой бифуркации менялся с шагом в 10 градусов от  $77^\circ$  да до  $47^\circ$  при сохранении других геометрически параметров (рис. 3 а, 3 б).

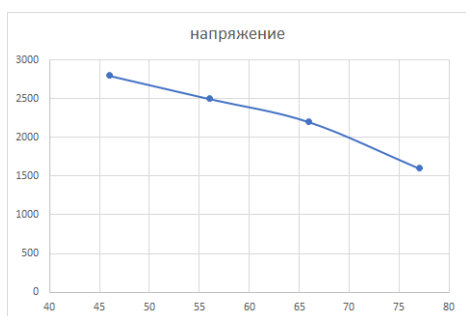


Рис. 3 а Напряжение на стенке сосуда

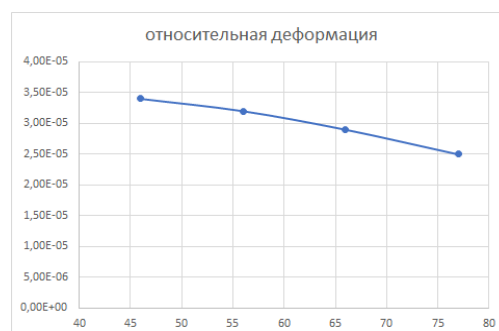


Рис. 3 б Деформация стенки сосуда

Из рисунков видно, что напряжение и деформация уменьшаются с увеличением угла соединения сосудов. Это является следствием изменения динамического давления в центре сосуда и в зависимости от угла (меньшим углам соответствует большее динамическое давление).

**Закключение.** Математическое моделирование кровотока в месте соединения позвоночных артерий в базилярную артерию, при котором сливаются два потока, показывает, что в месте соединения этих потоков возникает дополнительное динамическое давление, которое приводит к деформации стенки сосуда или выпячиванию его стенки, что может спровоцировать образование аневризмы в этом месте.

В результате численного математического моделирования кровотока обнаружено, что напряжение и деформация стенки сосуда уменьшаются с увеличением угла соединения позвоночных артерий в базилярную. Таким образом, рост аневризмы стенки артерии в месте соединения позвоночных артерий вероятней провоцируется при меньших углах соединения сосудов, что наблюдается чаще у мезо- и долихокранов по сравнению с брахикранами, следовательно, риск развития аневризм больше у людей с долихокранной формой черепа.

### Список литературы

1. Хилл, Р. Математическая теория пластичности / Р. Хилл. Оксфорд: Clarendon Press – 1950.



2. Шмидт, Е. В. Сосудистые заболевания головного и спинного мозга / Е. В. Шмидт, Д. К. Лунев, Н. В. Верещагин. М., 1976. 272 с.

3. Fereidoon nezahada, B., Naghdabadiab, R., Holzapfelc, G. A. Stress softening and permanent deformation in human aortas: Continuum and computational modeling with application to arterial clamping / B. Fereidoon nezahada, R. Naghdabadiab, G. A. Holzapfelc // Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials. – V. 61. – 2016. – P. 600-616.

## **ФЛЕШ-КАРТЫ КАК ОПЕРАЦИОННЫЙ КОМПОНЕНТ МНЕМОНИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ АНАТОМИИ ЧЕЛОВЕКА**

***Манулик В.А., Кабак С.Л., Синельникова Н.В.***  
*Белорусский государственный медицинский университет,  
Беларусь, Минск*

*В статье рассматривается использование флеш-карт в качестве современного метода визуализации анатомических объектов для стимуляции самостоятельной познавательной деятельности студентов. Обсуждается роль этих средств обучения в реализации идеи мнемонического изучения анатомии человека.*

**Ключевые слова:** анатомия человека, флеш-карты, мнемоническая техника.

## **FLASH CARDS AS OPERATIONAL COMPONENT OF MNEMONIC TRAINING OF HUMAN ANATOMY**

***Manulik V.A., Kabak S.L., Sinelnikova N.V.***  
*Belarusian State Medical University,  
Belarus, Minsk*

*The article discusses the use of flash cards as a modern method of visualizing anatomical objects to stimulate students' independent cognitive activity. The role of these teaching aids in the implementation of the idea of a mnemonic study of human anatomy is discussed.*

**Key words:** human anatomy, flash cards, mnemonic technique.

В системе медицинского образования учебная дисциплина «Анатомия человека» является наиболее трудной для освоения дисциплин естественнонаучного цикла. Сложность ее изучения заключается в том, что наряду с формированием знаний о строении тела человека, студенты обязаны профессионально овладеть анатомической терминологией на русском и латинском языках, а в ряде случаев знать и греческие эквиваленты этих терминов. Принимая во внимание, что знания по анатомии человека будут востребованы на протяжении всего периода обучения в университете и последующей профессиональной деятельности, они должны быть исчерпывающими и основательными. Однако, только механическое заучивание материала при подготовке к занятиям не обеспечивает долгосрочную перспективу анатомических знаний. В этой связи сохраняют свою актуальность совершенствование мнемотехники путем внедрения в образовательный процесс эффективных способов обработки учебного материала, облегчающих его запоминание [2].

Одним из таких способов является повышение наглядности преподавания анатомии путем использования современных информационных технологий для визуализации изучаемых структур. Необходимо подчеркнуть, что речь должна идти о дополнительных средствах наглядности в анатомии. Однако, несовершенство законодательства в части использования тел умерших в научных и учебных целях практически полностью исключает возможность препарирования, как метода изучения предмета.

В этой связи арсенал виртуальных методов наглядности преподавания необходимо постоянно расширять, используя в том числе мнемонические способы и приемы.

Наш опыт применения флеш-карт значительно оживил процесс изучения системной и топографической анатомии. Авторский их вариант представляет собой ламинированный лист формата А4, на одной стороне которого цветная фотография анатомического препарата, на другой – названия обозначенных на ней структур на русском и латинском языках.

Красочное представление материала, терминологически корректные обозначения структур, делают флеш-карты универсальным средством обучения анатомии. Электронный вариант флеш-карт используется студентами в процессе самоподготовки, они составляют визуальный компонент заданий для тестового контроля знаний и могут быть использованы при устном ответе на занятии.

Особая роль отводится флеш-картам с витальными изображениями внутренних структур организма, полученными в результате медицинской визуализации (КТ, МРТ, УЗИ, эндоскопия), так как классические анатомические атласы подобной информации, как правило, не содержат. Знакомство студентов с таким материалом в курсе анатомии человека является адекватным дидактическим приемом и представляется полезным для их будущей клинической подготовки [1].

Селекция материала для флеш-карт проводилась по пути оптимизации количества структур, подлежащих запоминанию, а их русские и латинские названия приведены в соответствие с международной анатомической терминологией. Такой подход позволил нам минимизировать информационную нагрузку, создав своего рода краткий интенсив по теме (crash cours). Используемая технология изготовления флеш-карт, основанная на выделении значимых элементов с яркими зрительными ассоциациями, позволяет легко идентифицировать и запомнить анатомические структуры [4].

Таким образом, применение флеш-карт как новых наглядных пособий для преподавания анатомии человека стимулирует познавательную активность студентов, развивает их творческий потенциал, чем облегчает усвоение материала и повышает качество образования [3].

### **Список литературы**

1. Алексеева Н.Т., Сереженко Н.П., Глухов А.А. Информационные технологии в процессе обучения студентов на кафедре анатомии человека // Фундаментальные исследования. – 2014. - №4-1. – С. 13-14.
2. Мурашов О.В., Иванова Н.В. Использование мнемонического обучения для улучшения академической успеваемости при изучении анатомии человека // Вестник Череповецкого государственного университета. 2018. №4. С. 141-145.
3. Мурашов О.В. Классификация методов и приемов мнемонического обучения анатомии человека в вузе // Известия Российского государственного педагогического университета им. Герцена. 2019. №193. С. 127-135.
4. Степаненко С.Б. Метод флеш-карт в образовании // Материалы XIX Международной научно-практической конференции. – (Таганрог 13 декабря 2014) М. Из-во Спутник 2014. С. 39-42.

## **МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАДКЛАПАННОГО ГРЕБНЯ СЕРДЦА ПЛОДА ЧЕЛОВЕКА**

**Метелкина К.А.**

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Россия, Екатеринбург*

*В связи с развитием фетальной хирургии, оперативными вмешательствами на сердце плода «in the uterus», возникает необходимость детального изучения строения сердца. Выявление непосредственной связи развития надклапанного гребня с формированием прилегающих структур сердца. Важной проблемой является - лечение врожденных пороков сердца (ВПС), одним из которых является инфундибулярный дефект межжелудочковой перегородки (ДМЖП) с вовлечением надклапанного гребня. Целью анализа доступной зарубежной и российской литературы морфологии, топографии и кровообращения надклапанного гребня у плодов 13-36 недель развития, является в последующем написание научной работы, основанной на исследовании надклапанного гребня с использованием морфометрии, метода инъекции, коррозии, препарирования, гистологических срезов.*

**Ключевые слова:** *сердце; плод; надклапанный гребень; врожденный порок сердца.*

## **MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE SUPRAVALVULAR CREST OF THE HUMAN FETAL HEART**

**Metelkina K.A.**

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Ural State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Russia, Yekaterinburg*

*Due to the development of fetal surgery, surgical interventions on the fetal heart "in the uterus", there is a need for a detailed study of the structure of the heart. Identification of the direct connection of the development of the supra-ventricular crest with the formation of adjacent structures of the heart. An important problem is the treatment of congenital heart defects (CHD), one of which is an infundibular defect of the interventricular septum (LVD) involving the supra-ventricular crest. The purpose of analyzing the available foreign and Russian literature on the morphology, topography and cross-circulation of the supra-ventricular crest in fetuses of 13-36 weeks of development is to subsequently write a scientific paper based on the study of the supra-ventricular crest using morphometry, injection, corrosion, dissection, histological sections.*

**Key words:** *heart; fetus; supraventricular crest.*

**Введение.** Исследованию анатомии сердца посвящено большое количество работ. На фоне обилия имеющихся публикаций по анатомии сердца эмбриона, плода и взрослого человека обращает на себя внимание малочисленность данных о строении, формировании и кровоснабжении надклапанного гребня. Интерес к фетальной кардиоморфологии объясняется не только потребностями фундаментальной науки, но и запросами практической медицины. Последнее десятилетие значительного развития получила фетальная хирургия, объектом которой является плод в утробе матери. Идеальный гестационный возраст для лечения ВПС составляет 22-32 недели внутриутробного развития. Для проведения операций на сердце плода необходимо учитывать детальные сведения об особенностях строения сердца в целом и его внутрисердечных структур плода в частности.

Одним из врожденных пороков развития сердца (ВПС) является двухкамерный правый желудочек. Частота этого порока составляет 1,5 % от числа всех ВПС. При двухкамерном правом желудочке затруднение оттока крови определено аномальным мышечным пучком, который начинается от центральной части надклапанного гребня и прикрепляется к передней стенке правого желудочка. Надклапанный гребень - важный ориентир при вмешательствах на образованиях в полости этого желудочка. У детей часто встречается деформация комплекса QRS. Расщепление данного комплекса обозначают как «синдром замедленного возбуждения надклапанного гребня» или «неполная блокада правой ножки пучка Гиса». Происхождение данного феномена связывают с возбуждением гипертрофированного надклапанного гребня», расположенного в области легочного конуса правого желудочка. Недостаточно сведений о формировании этого образования в процессе эмбрионального развития, его кровоснабжения, а также топографии по отношению к правому фиброзному кольцу при разной форме сердца.

**Цель и задачи.** Для создания анатомической базы перинатальной кардиохирургии и интервенционной кардиологии необходимы комплексные анатомические исследования сердца. С целью последующего изучения морфологии наджелудочкового гребня на препаратах, проведен предварительный анализ доступной литературы за последние десятилетия.

**Материалы.** Проработано 183 источника, в которых проведен анализ строения надклапанного гребня. На уровне проксимальной части «модераторного тяжа» от париетальной стенки желудочка к перегородке, расположено мышечное перегородочно-париетальное образование, внедряющееся между ножками перегородочно-краевой трабекулы. Это важнейшее образование правого желудочка, отличающее его от левого, носит название надклапанного гребня (*crista supra ventricularis*).

Надклапанный гребень расположен в верхнем отделе медиальной стенки правого желудочка с последующим переходом на переднюю его стенку.

Зарубежные авторы утверждают, что термин «перегородочно-краевая трабекула» предпочтительнее термина перегородочная ножка надклапанного гребня». В отечественной анатомической номенклатуре имеется только термин надклапанный гребень. [4] Он отделяет трехстворчатый клапан от клапана легочного ствола в правом желудочке и в свою очередь входной отдел правого желудочка от выходного отдела левого желудочка и устья аорты [3].

Исследователи в этом гребне выделяют ствол и 2-3 ножки. Ствол гребня расположен дугообразно на медиальной, а затем на передней стенках правого желудочка. В отдельных наблюдениях выявлено увеличение количество ножек до 5-ти. Ножки переходят в трабекулы передней стенки правого желудочка. [1] Выявлена непосредственная связь степени выраженности наджелудочкового гребня с развитием трабекулярной сети правого желудочка, эта связь усиливается к 18-20 годам.

В надклапанном гребне выделяют переднюю, среднюю и париетальную части, формирующиеся из разных источников. Его передняя часть возникает из передней части луковично-желудочкового выступа.

Средняя и париетальная части гребня представляют перегородку луковичы (конуса) и образуются из луковично-стволовых валиков. [2] При врожденных пороках сердца (ВПС) локализация дефекта по отношению к надклапанному гребню может быть различна: по его нижнему краю, в середине гребня и выше гребня. В редких случаях обнаружено полное отсутствие надклапанного гребня, при этом аорта- продолжение свободной стенки правого желудочка. Анатомическим критерием инфундибулярного дефекта межжелудочковой перегородки (ДМЖП) является вовлечение в дефект надклапанного гребня. [2]

#### **Выводы:**

- 1) Исходя из проведенного анализа доступной литературы, надклапанный гребень является важным морфологическим образованием.
- 2) Он служит границей между полостью правого желудочка и артериальным конусом и требует более глубокого изучения морфологами.
- 3) Выявлено разное его отношение к отверстию легочного ствола, к правому фиброзному кольцу при разных формах сердца и зависимость от возраста человека. С преобладанием сердца в длину, увеличивается расстояние между правым фиброзным кольцом и надклапанным гребнем.
- 4) Гипертрофия гребня приводит к деформации комплекса QRS на электрокардиограмме, что обозначается как «синдром замедленного возбуждения надклапанного гребня» или «неполная блокада правой ножки пучка Гиса».

#### **Список литературы:**

1. Михайлов, С.С. Клиническая анатомия сердца / С.С. Михайлов. – М.: Медицина, 1987. – 288 с.: ил. стр. 57-58.
2. Банкл, Г. Врожденные пороки сердца и крупных сосудов / Г. Банкл;

пер. с англ. – М.: Медицина, 1980. – 312 с.: ил. стр. 96-101.

3. Мутафьян, О.А. Пороки сердца у детей и подростков: Руководство для врачей / О.А. Мутафьян. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 560 с.: ил. стр. 149-151.

4. Синёв, А.Ф. Хирургическая анатомия проводящей системы сердца / А.Ф. Синёв, Л.Д. Крымский // АМН СССР. – М.: Медицина, 1985. – 272 с.: ил. стр. 37-38.



## **ВАРИАНТНАЯ АНАТОМИЯ НАЧАЛЬНОГО ОТДЕЛА ПОЯСНИЧНЫХ АРТЕРИЙ У ЖЕНЩИН ГОМЕЛЬСКОГО РЕГИОНА**

***Микулич А.О., Введенский Д.В.***

*Учреждение образования «Гомельский  
государственный медицинский университет»,  
Беларусь, Гомель*

*В работе исследуется топография начальных отделов поясничных артерий (ПА) у женщин Гомельского региона. Определён диаметр просвета начального отдела.*

***Ключевые слова:*** поясничная артерия; поясничные позвонки; вариантная анатомия.

### **VARIANT ANATOMY OF THE INITIAL LUMBAR ARTERIES IN WOMEN OF THE GOMEL REGION**

***Mikulich A.O., Vvedensky D.V.***

*Educational Institution "Gomel  
State Medical University,  
Belarus, Gomel*

*The paper investigates the topography of the initial sections of the lumbar arteries (PA) in women from the Gomel region. The diameter of the lumen of the initial section was determined.*

***Key words:*** lumbar artery; lumbar vertebrae; variant anatomy.

**Актуальность.** Поясничные артерии (ПА) – парные ветви брюшного отдела аорты, которые участвуют в кровоснабжении спинного мозга, кожи и мышц поясничной области, брюшной стенки, поясничных позвонков. Повреждение этих сосудов в результате закрытой или открытой травмы, проникающего ранения или спонтанный разрыв, применение антикоагулянтов, могут стать причиной забрюшинного кровотечения [1,2].

Доказана путём эксперимента на кроликах важная роль ПА в коллатеральном кровоснабжении спинного мозга. При изолированном перекрытии кровотока (метод клипирования) ПА двигательные вызванные потенциалы на нижних конечностях снизились в среднем на 39% [3].

В литературе детального описания топографии, морфометрических параметров начальных отделов поясничных артерий с указанием размеров крайне мало.

Таким образом, знания о вариантной анатомии ПА являются основой для успешной диагностики и хирургического лечения при поражении не только их самих, но и близлежащих областей. Например, определение безопасных зон для введения винтов фиксирующих конструкций в тела

позвонков при декомпрессивно-стабилизирующих операциях на поясничном отделе позвоночника с учётом морфометрических исследований МРТ пояснично-крестцового отдела позвоночника [4,5].

**Цель.** Изучить начальный отдел ПА. Описать уровень их отхождения относительно позвонков, измерить диаметр просвета начального отдела сосудов.

**Материалы.** Использованы ангиограммы 21 женщины от 37 до 70 лет, полученные с помощью метода мультиспиральной компьютерной томографии с контрастным веществом на аппарате «Discovery» СТ 750. Обработка изображения и измерение сосудов на ангиограммах выполнялось с помощью программы «VidarDicomViewer 3.1».

**Методы.** Измерения производились в программе «VidarDicomViewer 3.1». За диаметр начального отдела поясничной артерии принято кратчайшее расстояние между вершиной угла, образованного стенкой поясничной артерии и стенкой брюшного отдела аорты, и противоположной стенкой поясничной артерии. Измерения проводились на срезах в горизонтальной плоскости. Данные обработаны в программе «Microsoft Excel» и представлены в формате Me [Q1; Q3], где Me – медиана, Q1 – нижний выборочный квартиль, Q3 – верхний выборочный квартиль. Возраст и антропометрические показатели не учитывались. Нумерация пар поясничных артерий - снизу вверх. L1, L2, L3, L4 – поясничные позвонки.

**Результаты.** В 20 случаях визуализировались начальные отделы четырёх пар поясничных артерий, которые по отдельности отходили от задней стенки брюшной аорты по направлению к позвоночнику и, проходя вплотную к телам позвонков, направлялись к межпозвоночному отверстию. Уровень отхождения артерий наблюдался в пределах промежутка между нижней третью тела поясничного позвонка L4 и серединой тела L1. В одном случае наблюдалось совместное отхождение нижней (первой) пары правой и левой поясничных артерий от аорты. Первая пара начиналась на уровне L4 в 71,4% случаев, на уровне L3 – в 14,28% случаев, между L-3-L-4 – в 14,28%.

Вторая пара ПА одинаково в 42,85% случаев начиналась на уровне нижнего края и середины позвонка L3. На уровне нижнего края L2 – 14,28%.

Третья пара ПА в 42,85% случаев начиналась на уровне нижнего края L2. На уровне середины L2, а также между L3-4 – 14,28% и между L2-L3 – 28,57% случаев.

Четвёртая пара ПА в 71,42% случаев начиналась на уровне нижнего края L1, в 14,28% случаев – между L1- L2 и на уровне верхнего края L1 – 14,28%.

Диаметр левых поясничных артерий составил 2,5 [2,17;3] мм.

Диаметр правых поясничных артерий составил 2,5 [2;2,8] мм.

#### **Выводы:**

1. Поясничные артерии у женщин начинаются на уровне участка позвоночника от нижней трети тела поясничного позвонка L4 и до верхнего края тела L1.

2. Возможно совместное начало двух поясничных артерий.
3. Медианы диаметров правых и левых поясничных артерий практически одинаковы.

### **Список литературы**

1. Прозоров, С.А. Эмболизация поясничных артерий / С.А. Прозоров, П.Д. Матвеев // Эндоваскулярная хирургия. – 2017. – Т. 4, № 2. – С. 175-179. – DOI 10.24183/2409-4080-2017-4-2-175-179. – EDN YQYKDR.
2. Domenicucci, M. Pseudo-aneurysm of a lumbar artery after flexion-distraction injury of the thoraco-lumbar spine and surgical realignment: rupture treated by endovascular embolization / M. Domenicucci, A. Ramieri, J. Lenzi, E. Fontana, S. Martini. Spine (Phila Pa 1976), 2008. – № 33(3): E81–4. doi: 10.1097/BRS.0b013e3181624b93.
3. Роль сегментарных и магистральных артерий грудной и брюшной аорты в коллатеральном кровоснабжении спинного мозга (экспериментальная работа) / Л.А. Бокерия, В.С. Аракелян, А.Ю. Городков [и др.] // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2018. – Т. 60, № 3. – С. 226-232. – doi: 10.24022/0236-2791-2018-60-3-226-232. – EDN XRTDXF.
4. Морфометрическое обоснование зон для безопасного введения винтов фиксирующей конструкции при декомпрессивно-стабилизирующих операциях на поясничном отделе позвоночника / Д.Н. Монашенко, А.Ю. Улитин, А.А. Байневский [и др.] // Российский нейрохирургический журнал им. профессора А.Л. Поленова. – 2020. – Т. 12, № 4. – С. 41-46. – EDN OWEZDM.
5. Семеняго, С.А. 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. – EDN PZTMLG.

## **ГИСТОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ СТРУЙНОЙ КИСЛОРОДО-СОРБЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ В ЛЕЧЕНИИ ГНОЙНЫХ РАН МЯГКИХ ТКАНЕЙ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ**

*Михайлов Н.О., Архипов Д.В., Андреев А.А., Глухов А.А.*  
*Воронежский государственный медицинский университет*  
*имени Н. Н. Бурденко*  
*Россия, Воронеж*

*Раны мягких тканей до сих пор являются важной проблемой современной хирургии. Целью исследования является разработка нового метода лечения ран мягких тканей основанном на применении струйной кислородо-сорбционной обработки. Исследование проведено на 120 крысах линии Wistar в 4-х группах исследования – 3 контрольные и 1 основная. В 1-й контрольной группе лечение не проводилось, во 2-й и 3-й контрольных группах выполнялась обработка раневой поверхности струей кислорода, аппликация сорбента, соответственно. В 1-й основной группе был применен метод струйной кислородо-сорбционной обработки. Для оценки эффективности лечения были использованы следующие методы: объективные, планиметрические, микробиологические, гистологические и гистохимические, статистические. Согласно полученным данным в 1-й основной группе отмечено сокращение площади дефекта мягких тканей на 96% от исходной площади после моделирования. Продолжительность 1-й и 2-й фаз раневого процесса после применения кислородо-сорбционной обработкой в 1-й основной группе была сокращена в 1.3 и 1.4 раза по сравнению с контрольными группами. При исследовании гистологического материала в 1-й основной группе отмечается более активный ангиогенез, процессы эпителизации и грануляции, по сравнению с 1-й контрольной группой.*

**Ключевые слова** - раны, гнойные раны, лечение ран, сорбент.

## **HISTOLOGICAL JUSTIFICATION OF THE USE OF JET OXYGEN SORPTION TREATMENT IN THE TREATMENT OF PURULENT SOFT TISSUE WOUNDS IN THE EXPERIMENT**

*Mikhailov N.O., Arkhipov D.V., Andreev A.A., Glukhov A.A.*  
*Voronezh State Medical University named after N. N. Burdenko,*  
*Russia, Voronezh*

*Annotation. Soft tissue wounds are still an important problem of modern surgery. The aim of the study is to develop a new method of treating soft tissue wounds based on the use of jet oxygen-sorption treatment. The study was conducted*

*on 120 Wistar rats in 4 study groups - 3 control and 1 main. In the 1st control group, no treatment was carried out, in the 2nd and 3rd control groups, the wound surface was treated with an oxygen jet, sorbent application, respectively. In the 1st main group, the method of jet oxygen sorption treatment was applied. To assess the effectiveness of treatment, the following methods were used: objective, planimetric, microbiological, histological and histochemical, statistical. According to the data obtained in the 1st main group, there was a reduction in the area of the soft tissue defect by 96% of the initial area after modeling. The duration of the 1st and 2nd phases of the wound process after application by oxygen-sorption treatment in the 1st main group was reduced by 1.3 and 1.4 times compared to the control groups. In the study of histological material in the 1st main group, more active angiogenesis, epithelialization, and granulation processes are noted, compared with the 1st control group.*

**Keywords** - wounds, purulent wounds, wound treatment, sorbent.

**Актуальность.** Ежегодно, по данным ВОЗ, за медицинской помощью с ранениями обращаются более 6,7 млн. человек. Затраты здравоохранения на лечение данной группы пациентов достигают 10 млрд. долларов ежегодно. На хирургических симпозиумах последних лет отмечается важность решения данной проблемы, поскольку гнойные раны мягких тканей до сих пор обеспечивают высокую летальность и инвалидизацию лиц трудоспособного возраста [1].

Целью исследования является разработка нового метода хирургического лечения ран мягких тканей, основанного на применении струйной кислородо-сорбционной обработки.

**Материалы и методы.** Исследование проведено на базе НИИ ЭБМ (г. Воронеж). В качестве биологической модели выбраны крысы линии Wistar. Моделирование ран проводилось по стандартной методике с контаминацией дефекта суточной взвесью *St. Aureus* 1мл,  $10^9$  микробных тел. Предложенный метод оценивался с помощью объективных, планиметрических, микробиологических, гистологических и гистохимических, статистических методов. В качестве гистологических и гистохимических методов выбраны следующие окраски – гематоксилин и эозин, Гимза, по Маллори, гистохимическое определение триптаза-положительных тучных клеток. Гистологические исследования проведены с использованием светового микроскопа МикМед 6 (ЛОМО).

**Результаты.** Согласно полученным данным гистологических исследований на 7-е сутки в 1-й контрольной группе отмечено гнойное содержимое, во 2-й - тонкий слой молодого эпидермиса, в 3-й - начальные процессы формирования грануляционной ткани, в 1-й опытной - отмечается практически полная эпителизация зоны дефекта, активный ангиогенез,

полнокровные сосуды. При применении струйной кислородо-сорбционной обработки отмечено более раннее очищение тканей от гнойно-некротических масс и микробных тел, сокращение сроков воспалительной инфильтрации и пролиферации. Полученные данные также корректируют с активностью щелочной фосфатазы. На 7-е сутки исследования регистрируются наибольшие показатели данного параметра в 1-й опытной группе -  $75,6 \pm 3,1$  у.е., в 1-й контрольной группе -  $47,1 \pm 2,5$  у.е.

**Выводы.** Таким образом, в 1-й основной группе процессы ангиогенеза, эпителизации и грануляции протекают более активно, по сравнению с 1-й контрольной группой. Метод струйной кислородо-сорбционной обработки является перспективным методом хирургического лечения гнойных ран мягких тканей, способным значительно сократить время пребывания больного в стационаре.

## **МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОКОЛОЩИТОВИДНЫХ ЖЕЛЕЗ КРЫС ПОСЛЕ 60-ТИ ДНЕВНОГО ВВЕДЕНИЯ БЕНЗОАТА НАТРИЯ**

***Морозов В.Н., Морозова Е.Н.***

*Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования «Белгородский государственный  
национальный исследовательский университет»,  
Россия, Белгород*

*В эксперименте установлено, что 60-ти дневное введение половозрелым крысам бензоата натрия в дозировке 1000 мг/кг/массы тела сопровождается морфологическими изменениями строения околощитовидных желез: в паренхиме в поле зрения преобладают главные клетки со светлой, иногда мелкоячеистой цитоплазмой, а реже встречаются клетки с темной цитоплазмой. Светлые клетки имеют более крупные размеры, чем темные главные клетки, расположены поодиночке или ацинарными группами и, исходя из данных литературы, менее активно синтезируют и секретируют в кровь паратгормон.*

***Ключевые слова:*** околощитовидная железа; главные клетки; бензоат натрия; морфология.

## **MORPHOLOGICAL FEATURES OF THE RAT'S PARATHYROID GLANDS AFTER 60-DAY OF SODIUM BENZOATE EXPOSURE**

***Morozov V.N., Morozova E.N.***

*Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education  
"Belgorod State National Research University",  
Russia, Belgorod*

*The experiment found that 60-day administration of sodium benzoate to mature rats at a dosage of 1000 mg/kg/body weight is accompanied by morphological changes in the structure of the parathyroid glands. The chief cells with a light, sometimes fine-meshed cytoplasm predominate in the field of view in the parenchyma and less often there are chief cells with dark cytoplasm. Light cells are larger than the dark chief cells and are located singly or in acinar groups. Based on literature data, the light chief cells less actively synthesize and secrete parathyroid hormone into the blood.*

***Key words:*** parathyroid gland; chief cells; sodium benzoate; morphology.

**Актуальность.** В пищевой промышленности для увеличения сроков хранения продуктов питания, напитков, а также в косметологии широко используется пищевая добавка E211 – бензоат натрия, что обусловлено его бактериостатическим и фунгицидным свойствами [2]. При этом, остается открытым вопрос о безопасности данной пищевой добавки в отношении здоровья человека.

**Цель.** Изучить гистологические особенности околощитовидных желез половозрелых крыс после 60-ти дневного введения бензоата натрия.

**Материалы и методы.** Исследование проведено на 12 белых половозрелых крысах-самцах массой 200-220 г., из которых сформировали 2 группы. 1-я группа – контрольная (животные на протяжении 60 суток получали внутрижелудочно 0,9% изотонический раствор натрия хлорида); 2-я группа – экспериментальная (животные на протяжении 60 суток получали внутрижелудочно эквивалентный объем бензоат натрия из расчета 1000 мг/кг/массы тела). Животных выводили из эксперимента методом декапитации под эфирным наркозом. Извлекали щитовидную и околощитовидную железы, фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина и осуществляли гистологическую проводку по стандартному протоколу. Срезы окрашивали гематоксилин-эозином с последующим изучением под микроскопом и фотографированием.

**Результаты исследований.** Околощитовидные железы контрольной группы животных на микропрепаратах отделены от щитовидной тонкой капсулой из волокнистой соединительной ткани. Паренхима состоит из плотно упакованных, сильно складчатых, ветвящихся тяжей или скоплений полигональных клеток, разделенных тонкой стромой из ретикулярных и коллагеновых волокон с единичными фиброцитами. Тяжи обычно представляют собой один слой клеток трабекулярного и ацинарного расположения. Основным типом клеток в околощитовидной железе крысы является главная клетка. На гистологических срезах контрольной группы крыс главные клетки однородны, имеют ядра от сферических до овальных и удлинённых, а количество цитоплазмы от скудного до умеренного. Ядра имеют рыхло агрегированный или мелкодисперсный хроматин и малозаметные ядрышки. Цитоплазма слабо эозинофильна, хотя интенсивность окрашивания может варьировать. Большинство клеток в поле зрения имеют темную цитоплазму, редко встречаются единичные клетки со светлой цитоплазмой. Тонкая строма содержит многочисленные фенестрированные капилляры. Вышеуказанные гистологические особенности строения околощитовидных желез крыс согласовываются с данными, полученными другими исследователями [1, 4].

У экспериментальных животных после 60-ти дневного введения бензоата натрия в дозировке 1000 мг/кг/массы тела, по сравнению с



контролем, в околощитовидной железе в поле зрения преобладают главные клетки со светлой, иногда мелкочаеистой цитоплазмой, а реже встречаются клетки с темной цитоплазмой. Светлые клетки крупных размеров, расположенные поодиночке или ацинарными группами (рис. 1).

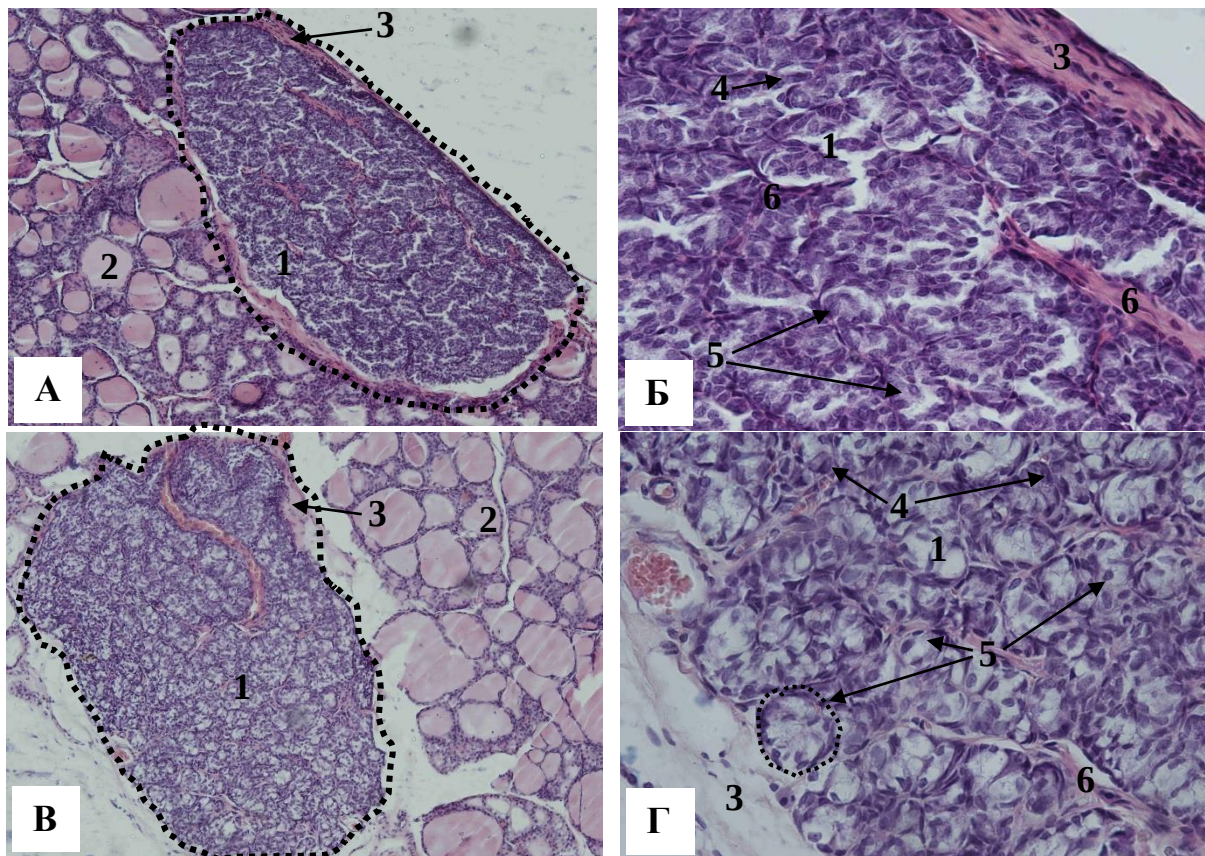


Рис. 1. Околощитовидная железа половозрелых крыс контрольной (А, Б) и экспериментальной групп (В, Г): 1 – околощитовидная железа, 2 – щитовидная железа, 3 – капсула, 4 – темные клетки, 5 – светлые клетки, 6 – соединительнотканые трабекулы. Окраска: гематоксилин-эозин. Увеличение \*4 (А, В), \*60 (Б, Г)

Согласно проанализированным литературным данным, темные и светлые клетки являются главными клетками, но при этом имеют разную степень функциональной активности. Так, темные клетки активно синтезируют паратгормон, а у светлых клеток данная способность снижена [3].

**Вывод.** 60-ти дневное введение бензоата натрия в дозировке 1000 мг/кг/массы тела половозрелым крысам приводит к смещению соотношения темных и светлых клеток околощитовидной железы, с преимущественным преобладанием последних в поле зрения, что по данным ряда авторов может свидетельствовать о снижении функциональной активности органа, по сравнению с контролем.

### **Список литературы**

1. Abdelhafez, A.M. Effect of maternal nicotine/thiocyanate exposure during gestational period upon pituitary, thyroid and parathyroid function/morphology of 1-month-old rat offspring / A.M. Abdelhafez [et al.] // J. Endocrinol Invest. – 2014. – Vol. 7(5). – P. 455-465. – doi: 10.1007/s40618-013-0043-8.
2. Gul, O. Investigation of Sodium Benzoate and Potassium Sorbate Content and Evaluation of Microbiological Parameters of Fresh Kashar Cheeses / O. Gul, M. Dervisoglu // Korean J. Food Sci. – 2013. – Vol. 33(4). – P. 549-554. – doi: <http://dx.do.org/10.5851/kosfa.2013.33.4.549>.
3. Moreira, J.E. Light- and electron microscopic observations on parathyroid glands in different age groups of rats / J.E. Moreira [et al.] // Gegenbaurs morphologisches Jahrbuch. – 1985. – Vol. 131(6). – P. 869-882.
4. Suttie, A. Boorman's Pathology of the Rat, reference and Atlas: 2nd Edition / A. Suttie // Academic Press. – 2018. – 748 p.

## **ИЗУЧЕНИЕ АНАТОМИИ ЧЕЛОВЕКА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМАХ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА**

***Насонова Н.А., Кварацхелия А.Г., Анохина Ж.А., Ильичева В.Н.***  
*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский  
университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России,  
Россия, Воронеж*

*Учебный процесс на кафедре нормальной анатомии является сложным инструментом, нацеленным на повышение уровня знаний обучающихся и заключающийся в непрерывной связи с клиническими аспектами изучаемой дисциплины. Пандемия, вызванная новой коронавирусной инфекцией, внесла корректировки в классический вариант реализации учебной дисциплины и потребовала внедрения новых методик обучения, реализуемых на базе обучающих платформ, таких как ZOOM, MOODLE, Vebinar.*

***Ключевые слова:*** студент; обучение; дистанционное обучение; анатомия.

## **THE STUDY OF ANATOMY IN VARIOUS FORMS OF ORGANIZATION OF THE EDUCATIONAL PROCESS**

***Nasonova N.A., Kvaratskhelia A.G., Anokhina J.A., Ilyicheva V.N.***  
*Voronezh State Medical University named after  
N.N. Burdenko of the Ministry of Health of Russia,  
Voronezh, Russia*

*The educational process at the Department of Normal Anatomy is a complex tool aimed at improving the level of knowledge of students and consists in continuous communication with the clinical aspects of the discipline being studied. The pandemic caused by a new coronavirus infection made adjustments to the classical version of the implementation of the discipline and required the introduction of new teaching methods implemented on the basis of training platforms such as ZOOM, MOODLE, Vebinar.*

***Key words:*** student; training; distance learning; anatomy.

Начиная с 2020 года, в связи с пандемией, вызванной новой коронавирусной инфекцией, классический формат образовательного процесса столкнулся со сложностями перехода на дистанционный вариант обучения. Данный переход затронул все этапы образовательного процесса, начиная со школьного образования и заканчивая обучением в высших учебных заведениях. Некоторые профильные вузы испытали меньшие затруднения при переходе на дистанционный формат обучения, что связано, в первую очередь со спецификой образовательного процесса в данных конкретных учебных

заведениях, тогда как в медицинских университетах в силу особенностей учебного процесса, базирующихся на будущем тесном контакте врача и пациента, процесс перехода с очного формата обучения на дистанционный вызвал ряд трудностей [1].

На начальном этапе обучения в высшем медицинском учебном заведении, студенты не столь плотно контактируют с пациентами, как обучающиеся на старших курсах, но существует ряд дисциплин, изучаемых студентами, на которых дистанционный формат отразился скорее негативно в силу специфики изучаемого материала. К данным кафедрам относятся, в первую очередь, кафедра нормальной анатомии человека. Анатомию человека студенты лечебного и педиатрического факультетов Воронежского государственного медицинского университета изучают в течение трех семестров, по истечению которых проводится промежуточная аттестация в виде экзамена.

Студенты стоматологического факультета на кафедре нормальной анатомии человека изучают две дисциплины, такие как «Анатомия человека» и «Анатомия головы и шеи», при этом первую дисциплину обучающие осваивают в течение 1 семестра, а вторую в течение 2 и 3 семестров. После завершения изучения каждой дисциплины производится оценка уровня знаний студентов в виде промежуточной аттестации обучающихся профессорско-доцентским составом кафедры.

Анатомия человека является важной дисциплиной, на основе знаний строения тела человека происходит последующее изучение таких дисциплин, как патологическая анатомия, топографическая анатомия и оперативная хирургия, а также большинство клинических дисциплин, освоение которых невозможно без знаний анатомии. Изучение анатомии человека происходит на натуральных препаратах, включающих в себя как препараты отдельных органов и систем органов, так и кадаверный материал.

При дистанционном формате обучения работа с натуральным материалом невозможна, в результате чего обучающиеся лишены возможности оценить вариабельность органов, а также ход и ветвление сосудистого русла и периферических нервов. Практическая составляющая дисциплины является ведущим фактором изучения строения организма человека. При этом важная роль отводится обратной связи, учитывается мнение обучающихся о дистанционной форме образовательного процесса, в результате чего вносятся корректировки в проведение занятий по изучаемой дисциплине, так как важной задачей при любом формате обучения является формирование устойчивых знаний и понимание студентами изучаемого материала, что отражается на общем уровне знаний студентов [2].

Таким образом, при изучении анатомии человека, очный формат обучения является важным и необходимым условием формирования устойчивых знаний по изучаемой дисциплине, базируется на визуализации учебного процесса, что в дальнейшем повлияет положительно на

формирование высокопрофессионального специалиста, востребованного на рынке труда.

### **Список литературы**

1. Алексеева, Н.Т. Способы реализации общепрофессиональных компетенций при преподавании анатомии человека / Н.Т. Алексеева, С.В. Ключкова, Д.Б. Никитюк, А.Г. Кварацхелия // Медицина Кыргызстана. – 2018. – Т. 1, № 2. – С. 9-11.
2. Ильичева, В.Н. Проблемы профессионального образования в России / В.Н. Ильичева, Е.В. Белов, Н.А. Насонова // Педагогические и социологические аспекты образования: матер. международной научно-практической конф, 2018. – С. 65–66.

## **МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЧАСТОТЫ И ХАРАКТЕРА ВНУТРИЯДЕРНЫХ ВКЛЮЧЕНИЙ ПРИ ГЕРПЕТИЧЕСКОЙ ИНФЕКЦИИ ЧЕЛОВЕКА**

**Недзьведзь М.К., Гузов С.А., Недзьведзь О.В.**

*Белорусский государственный медицинский университет,  
Беларусь, Минск*

**Корнев Н.В.**

*УЗ Городское клиническое патологоанатомическое бюро,  
Беларусь, Минск*

*Более 90% взрослого населения контаминировано вирусом простого герпеса, репродукция которого в ряде случаев приводит к тяжелым морфологическим изменениям клеток организма. Трансформация ядер пораженных клеток обуславливает важнейший диагностический признак болезни – их полиморфизм. Морфологическое и морфометрическое исследование 128 наблюдений герпетической инфекции ЦНС позволило установить увеличение ядерно-цитоплазматического соотношения в измененных клетках и предложить математическую модель поражения нейронов при хронической герпетической инфекции ЦНС.*

**Ключевые слова:** *герпетическая инфекция; внутриядерные герпетические включения; ЦНС.*

## **MORPHOLOGICAL ASSESSMENT OF THE FREQUENCY AND CHARACTER OF INTRANUCLEAR INCLUMINATIONS IN HUMAN HERPETIC INFECTION**

**Nedzvedz M.K., Guzov S.A., Nedzvedz O.V.**

*Belarusian State Medical University,  
Belarus, Minsk*

**Kornev N.V.**

*City Clinical Pathological Bureau  
Belarus, Minsk*

*More than 90% population is contaminated by virus herpes simplex. The reproduction of the virus results to hard morphological cellular changes. CNS is damaged more difficult. The intranuclear herpetic inclusions are detected in organism's cells. The nuclear cell's transformation is important diagnostic sign of disease. Morphological and morphometric investigation revealed the augmentation*



*of nuclear-plasmatic ratio in the damaged cells. The mathematic model of the changed neurons is proposed in the chronic herpetic infection of CNS.*

**Key words:** *herpetic infection; intranuclear inclusions; CNS.*

Клиническая диагностика герпетической инфекции достаточно трудна [1,2], так как проявления болезни в большей части случаев полиморфны, исследование ЦСЖ и вирусологические исследования дают противоречивые результаты, которые зависят от длительности заболевания и форм поражения ЦНС и внутренних органов. Особенно опасным является поражение вирусом простого герпеса нервной системы, которое может протекать в виде самостоятельного заболевания либо в рамках генерализованной герпетической инфекции [3].

**Целью** настоящего исследования явилось изучение характера и частоты внутриядерных герпетических включений в нейронах головного мозга при герпетической инфекции.

**Материалом** исследования послужили 128 аутопсийных наблюдений герпетической инфекции с поражением ЦНС (54 мужчин и 76 женщин в возрасте от 17 до 81 года (средний возраст –  $50,88 \pm 4,25$  лет). В работе использовались следующие методы: клинический, гистологический, морфометрический, МФА, иммуногистохимический, статистический.

При помощи программы “Bioscan NT” проводилось морфометрическое исследование ядерно-цитоплазматического соотношения в нейронах коры больших полушарий головного мозга при хроническом герпетическом энцефалитке (ХГМЭ) и подсчет количества пирамидных нейронов в III слое поля 4 коры больших полушарий. В качестве контроля исследовались срезы головного мозга у 10 умерших от атеросклероза головного мозга с развитием атеросклеротической деменции и 5 умерших, страдавших параноидной формой шизофрении.

Статистическая обработка количественной информации проводилась при помощи описательной статистики, оценка достоверности разности сравниваемых величин – по критерию Стьюдента и критерию  $\chi^2$ . Обработка данных осуществлялась с использованием прикладных программ Biostatistics, версия 4,03, Statistica 6,0, адаптированная для медико-биологических исследований, и программы, специально написанной под задачи исследования.

Проведенные исследования позволили установить, что внедрение ВПГ в клетки организма и его последующая репродукция вызывают нарушение синтеза и функционирования ДНК, что приводит к ряду последовательных изменений (трансформаций) ядра клетки, которые являются важнейшим морфологическим признаком диагностики герпетической инфекции.

Ядро увеличивается в несколько раз, становится резко гиперхромным (герпетическое включение I типа). В дальнейшем в ядре появляются единичные вакуоли – переходный вариант. Затем вакуоли полностью

заполняют увеличенное ядро. В таких вакуолях определяются базофильные (реже оксифильные) глыбки. Ядерная мембрана становится неровной. Подобные изменения ядер рассматриваются как внутриядерное герпетическое включение II типа, известное в литературе как тельца Липшютца [3]. Затем клетка теряет цитоплазму, и ядро, заполненное вакуолями, лежит в ткани свободно - феномен "тутовой ягоды". Иногда ядро пораженной клетки становится пустым, ядерная мембрана сморщивается – феномен «пустого ядра».

Такая трансформация ядер в клетках нервной ткани сопровождается увеличением их размеров и, соответственно, ядерно-цитоплазматического соотношения до  $0,718 \pm 0,04$  при включениях I типа ( $p=0,01$ ) и  $0,886 \pm 0,06$  ( $p<0,001$ ) при включениях II типа (в контроле –  $0,546 \pm 0,02$ ).

Морфологическое изучение состояния нейронов поля 4 коры больших полушарий в случаях ХГМЭ (36 наблюдений, средний возраст больных 60-70 лет). позволило создать ориентировочную математическую модель патологического процесса. При исследовании препаратов, окрашенных гематоксилин-эозином. пирамидные нейроны 4 поля были поделены: неизмененные, с внутриядерными герпетическими включениями I и II типа.

Посредством анализатора изображений BIOSCAN NT измерялась и подсчитывалась морфологическая характеристика ядер всех пирамидных нейронов, одновременно проводилась их классификация. Так как во многих случаях морфологически наблюдалось выпадение нейронов III и V слоев, изучался процент среднего количества нейронов на единицу площади, что позволило избавиться от зависимости плотности нейронов. Определялись следующие характеристики: количество нейронов на единицу площади, фактор формы, средняя полутоновая величина, ядерно-цитоплазматическое отношение.

В результате проведенного исследования установлено, что данную систему можно описать выявленной и сформулированной нами следующей линейной зависимостью:

$$Y_0 = 0.029 + 5.151 \cdot 10^{-4} \cdot X; Y_1 = 0.383 + 4.264 \cdot 10^{-4} \cdot X; Y_2 = 0.526 - 2.698 \cdot 10^{-4} \cdot X, \text{ где}$$

$Y_0$ -процент количества здоровых клеток на единицу площади,

$Y_1$ -процент количества клеток с включениями I типа на единицу площади,

$Y_2$ -процент количества клеток с включениями II типа на единицу площади,

$X$ - длительность заболевания (в месяцах).

Следует отметить, что разброс исследуемой характеристики по каждому типу поражения клеток определяется длительностью заболевания. При



длительности 5 месяцев дисперсия составляет примерно  $4,88 \cdot 10^{-2}$  (при средней величине характеристики 0,5), после 10 месяцев она стремится к 0.

Т.е. система имеет малые погрешности при условии большой длительности заболевания (слабой активности вируса), при уменьшении продолжительности система теряет свою устойчивость.

Это приводит к выводу, что активность заболевания характеризуется статистическим разбросом количества пораженных клеток, следовательно, система является нелинейной. В зависимости от возраста меняется дисперсия, которая описывается следующей системой уравнений:

$$S_0 = 1.609 \cdot 10^{-2} - 6.445 \cdot 10^{-4} \cdot X + 6.451 \cdot 10^{-6} \cdot X^2,$$

$$S_1 = \frac{5.218 \cdot 10^{-4} + 1.649 \cdot 10^{-2} \cdot X}{1 + 8.126 \cdot 10^{-2} \cdot e^{0.7704 \cdot X}}; \quad S_2 = \frac{1.774 \cdot 10^{-5} + 4.43 \cdot 10^{-4} \cdot X}{1 + 4.716 \cdot 10^{-3} \cdot e^{0.3719 \cdot X}}; \text{ где}$$

$S_0$ -дисперсия процента количества здоровых клеток на единицу площади,

$S_1$ -дисперсия процента количества пораженных клеток первого типа на единицу площади,

$S_2$ -дисперсия процента количества пораженных клеток второго типа на единицу площади,

$X$ - длительность заболевания (в месяцах).

### Выводы:

1. Наличие внутриядерных герпетических включений в клетках пораженных органов с признаками полиморфизма ядер, является важнейшим диагностическим маркером диагностики герпетической инфекции.

2. Появление в клетках внутриядерных герпетических включений сопровождается увеличением ядерно-цитоплазматического соотношения.

3. Построенная математическая модель поражений нейронов при хронической герпетической инфекции ЦНС с неуклонным прогрессирующим течением может использоваться при морфологической диагностике заболевания.

4. Установлено, что активность заболевания связана со статистическим разбросом количества пораженных клеток, и, что следовательно система с большой дисперсией является нелинейной. Используя линейное описание дисперсии вместе с описанием средней величины, можно описать заболевание системой вышеприведенных уравнений.

### **Список литературы**

1. Гузов, С.А. Патологическая анатомия герпетической инфекции: диагностика, формы, место в диагнозе / С.А. Гузов, М.К. Недзведь // Учебно-методическое пособие. – Мн.: БГМУ, 2015. – 20 с.
2. Недзведь, М.К. Частота и характеристика внутридермальных герпетических включений в головном мозге при хроническом герпетическом менингоэнцефалите / М.К. Недзведь, А.М. Недзведь, Г.Е. Петрович // Актуальные проблемы неврологии и нейрохирургии. – Мн., 2009. – вып. 12. – С. 278-292.
3. Протас, И.И. Хронический герпетический энцефалит. Клиника, морфология, этиопатогенез / И.И. Протас, М.К. Недзведь, М.Е. Хмара // Руководство для врачей. – Мн. Мет., 2009. – 175 с.

## **ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ВОЗМОЖНОСТИ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ВЫСШЕГО МЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**Недзьведь М.К., Жукова Т.В.**

*Белорусский государственный медицинский университет,  
Беларусь, Минск*

**Белецкий А.В.**

*Минская центральная районная клиническая больница,  
Беларусь, Минск*

*Актуальность дистанционного получения образования резко возросла, что повлекло за собой увеличение разработок методик применения технических средств обучения. В то же время возникли противоречия между традиционной и дистанционной формами обучения, возможностью применения в отдельных областях. Нами изучены преимущества и недостатки дистанционного обучения и возможности его применения при получении высшего медицинского образования.*

**Ключевые слова:** дистанционное обучение; применение; медицина; образование.

## **ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF DISTANCE LEARNING AND THE POSSIBILITY OF ITS APPLICATION IN OBTAINING HIGHER MEDICAL EDUCATION**

**Nedzved M.K., Zhukova T.V.**

*Belarusian State Medical University,  
Belarus, Minsk*

**Beletsky A.V.**

*Minsk Central Regional Clinical Hospital,  
Belarus, Minsk*

*The relevance of distance education has increased dramatically, which has led to an increase in the development of methods for the use of technical teaching aids. At the same time, contradictions arose between the traditional and distance forms of education, the possibility of application in certain areas. We have studied the advantages and disadvantages of distance learning and the possibilities of its application in obtaining higher medical education.*

**Key words:** distance learning; application; medicine; education.

В наши дни все большую популярность получает дистанционное обучение. Это связано, в первую очередь, с нагрянувшей эпидемией Ковид19, которая правдами и неправдами заставила огромное количество стран применить локдаун для борьбы с ней. В связи с этой проблемой актуальность дистанционного получения образования резко возросла, что повлекло за собой увеличение разработок методик применения технических средств обучения. В то же время возникли противоречия между традиционной и дистанционной формами обучения, возможностью применения в отдельных областях. Так, дистанционное обучение понимают как совокупность технологий, обеспечивающих доставку обучаемым основного объема изучаемого материала, интерактивное взаимодействие обучаемых и преподавателей в процессе обучения, предоставление обучаемым возможности самостоятельной работы по освоению изучаемого материала, а также в процессе обучения [1].

**Целью** нашего исследования стало изучение основных преимуществ и недостатков дистанционного обучения, а также возможностей его применения для получения высшего медицинского образования.

**Методологической основой** исследования являются общенаучный метод, метод формальной логики и системного анализа, синтез, индукция, метод описания и сравнения.

Дистанционное обучение, имеет следующие достоинства: гибкость — обучающиеся в основном не посещают регулярных занятий в виде лекций, семинаров. Каждый может учиться столько, сколько ему лично необходимо для освоения дисциплины.; модульность — в основу программ дистанционного образования закладывается модульный принцип. Это позволяет из набора независимых учебных курсов формировать учебный план, отвечающий индивидуальным или групповым потребностям; параллельность — обучение может проводиться при совмещении основной профессиональной деятельности с учебой, т.е. «без отрыва от производства»; дальность действия — расстояние от места нахождения обучающегося до образовательного учреждения (при условии качественной работы связи) не является препятствием для эффективного образовательного процесса; асинхронность — в процессе обучения обучающий и обучаемый могут реализовывать технологию обучения и учения независимо во времени, т.е. по удобному для каждого расписанию и в удобном темпе; охват — «массовость» — численность обучающихся не является критичным параметром; рентабельность — экономическая эффективность дистанционного образования; новая роль преподавателя, когда на него возлагаются такие функции, как координирование познавательного процесса, корректировка преподаваемого курса, консультирование, руководство учебными проектами и т.д. Обучаемый должен обладать исключительной самоорганизацией, трудолюбием и определенным стартовым уровнем образования; новые информационные

технологии — в современном дистанционном обучении используются преимущественно компьютеры аудио-видеотехника, системы и средства телекоммуникаций и др. [2, 3].

Нами проведен опрос среди студентов 4 курса стоматологического факультета МГМУ (2021г). В студенческом исследовании принял участие 62 студента. Студентам было предложено оценить качество онлайн-обучения, ответив на четыре вопроса: появилось ли у них больше свободного времени, насколько удобна эта форма обучения, насколько удобна она, по их мнению, для преподавателей, а также предпочитают ли респонденты очное обучение дистанционному. Большинство считают, что качество дистанционного образования хуже, чем традиционного очного. В частности, 55,4% студентов сочли, что у них стало меньше свободного времени из-за перехода на удаленную форму обучения. Неудобной эту форму признают 47,7% студентов. Только 35,8% студентов думают, что онлайн удобен для преподавателей. В аудиториях учиться лучше, считают 69,6% студентов и предпочитают очную форму дистанционной, 79,5% студентов отводят главную мотивационную роль преподавателю, предпочитая сотрудничество с наставником, а не с координатором.

**Заключение.** Из вышесказанного следует, что медицинское образование, которое отличает длительная продолжительность обучения, сложность учебных курсов, вариативность программ не является образованием для получения такового дистанционно, так как в процессе обучения важно постоянное присутствие наставника, но не координатора. Сложная учеба занимает многие годы, а нелёгкая профессия возлагает большие нагрузки и ответственность на ее обладателя. Однозначно очная форма образования выигрывает в том случае, когда вам предстоит много практической работы, которую невозможно провести онлайн. Именно к такому образованию относится медицинское образование.

### **Список литературы**

1. Knowles, M.S. The adult learner: The definitive classic in adult education and human resource development / M.S. Knowles [et al.] // Routledge, 2014.
2. Морозова, Е.Я. К вопросу о плюсах и минусах развития в России дистанционного обучения / Е.Я. Морозова // Дистанционное обучение в высшем образовании: опыт, проблемы и перспективы развития: XIII Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием, 21 апреля 2020 г. СПб.: СПбГУП, 2020. – С. 89-91.
3. Демкин, В.П. Технологии дистанционного обучения / В.П. Демкин, Г.В. Можяева. – Томск: Изд-во Том. унта, 2003. – 106 с.

## **ИНТЕГРАТИВНЫЙ ПОДХОД В ПРЕПОДАВАНИИ АНАТОМИИ ЧЕЛОВЕКА**

***Нигматуллин Р.Т., Вагапова В.Ш, Рыбалко Д.Ю., Борзилова О.Х.,  
Почуева Н.Н., Минигазимов Р.С., Иманова В.Р.***  
*ФГБОУ ВО «Башкирский государственный  
медицинский университет» Минздрава РФ,  
Россия, Уфа*

*В статье анализируется опыт организации учебного процесса на кафедре анатомии человека Башмедуниверситета в условиях внедрения дистанционных форм обучения, динамично изменяющихся требований к профессиональным компетенциям выпускников и значительного роста контингента зарубежных студентов. По мнению авторов, основными факторами, определяющими современные формы и методы преподавания анатомии человека, являются развитие инновационных технологий в клинической практике (эндоскопических, комплекса лучевых методов исследования, цифровизация диагностических центров), а также глобальные социальные вызовы (сменяющиеся волны пандемии последних лет, необходимость обучения студентов самого различного цивилизационного кода). Кафедрой разработана инфраструктура дистанционного обучения, ее методическое и кадровое обеспечение. Однако, учитывая специфику самого предмета анатомии человека, даже при временном снятии противоэпидемических ограничений в регионе, кафедра организует практические курсы в очном формате. Опыт работы кафедры подтверждает, что оптимальной платформой для организации дистанционного обучения является Microsoft Teams. Значительное место кафедра анатомии отводит преподаванию анатомии живого человека, взаимодействуя в этой сфере с профильными кафедрами и отделениями лучевой диагностики.*

***Ключевые слова:*** дистанционное обучение; витальная анатомия; клиническая анатомия.

## **THE INTEGRATIVE APPROACH IN TEACHING HUMAN ANATOMY**

***Nigmatullin R.T., Vagapova V.S., Rybalko D.Y., Borzilova O.K.,  
Pochuyeva N.N., Minigazimov R.S., Imanova V.R.***  
*Bashkir State Medical University,  
Russia, Ufa*

*The article describes the experience of educational process organization at the department of human anatomy of Bashkir State Medical University in conditions of introducing distant learning, dynamically changing requirements for the*

*professional competence of graduates and a considerable growth of international students. According to the authors, the main factors determining the modern forms and methods of teaching human anatomy are the development of innovative technologies in clinical practice (endoscopic, complex radiological methods of research, digitalization of diagnostic centers), as well as global social challenges (changing waves of pandemics of recent years, the need to teach students of different civilization code). The department has developed a distance learning infrastructure, its methodological and staffing support. However, considering the specificity of the subject of human anatomy itself, even with the temporary removal of anti-epidemic restrictions in the region, the department organizes practical courses in full-time format. The experience of the department confirms that Microsoft Teams is the optimal platform for distance learning. A significant place is allotted by the Department of Anatomy to teaching anatomy of a living person, interacting in this area with specialized departments and departments of radial diagnostics.*

**Key words:** *distance learning; vital anatomy; clinical anatomy.*

Анатомия человека как учебная дисциплина исторически включала два вектора в своем развитии: фундаментальный (биологический) и прикладной (клинический). За последние два десятилетия теоретическая биология, равно как и клиническая медицина совершили технологические и концептуальные прорывы. Современные диагностические, лечебные и реабилитационные технологии фактически создают новую парадигму медицины, которая требует качественно нового уровня профессиональных компетенций выпускников медицинских вузов. Другими словами, клиническая практика и ее инновационные технологии ставят задачу адекватной перестройки в подготовке кадров. Но это лишь одна сторона вопроса. Не менее актуальны глобальные процессы в социальной сфере, они связаны с периодическими непредсказуемыми волнами пандемии, нерегулируемыми миграционными потоками. В итоге вузы должны периодически переходить на дистанционное преподавание, принимать на обучение абитуриентов из самых различных регионов планеты, и, что более важно, с различными этнокультурными ценностями и уровнем подготовки.

Анатомическое сообщество своевременно отвечало на указанные вызовы времени. В нашей стране и за рубежом издаются руководства по клинической анатомии [1,2]. В городе Оренбурге сформировалась известная научная школа по руководством проф. И.И.Кагана. Здесь разрабатываются не только научные проблемы прикладной анатомии, но и готовятся учебно-методические пособия, издаются атласы, руководства по различным аспектам анатомии живого человека. В рамках состоявшегося в г. Алма-Ата (Казахстан) в 2021 году XXVII симпозиума Международного общества морфологических наук была организована самостоятельная секция, посвященная организации учебного процесса на морфологических кафедрах. Примечательно, что в качестве наиболее актуальных проблем высшего медицинского образования

были обозначены переход на дистанционное обучение в связи с эпидемической ситуацией, значительно возросшие потоки зарубежных студентов в наиболее крупных вузах Европы и Азии. Учитывая изложенное, в рамках настоящей работы авторами проведен анализ собственного опыта оптимизации учебного процесса, отвечающего современным вызовам.

Прежде всего, медицинские технологии сегодняшнего дня основаны на использовании операционных микроскопов и эндоскопической аппаратуры с кратностью увеличения от пяти до тридцати раз. Этот диапазон принято называть в анатомии сферой макро- микроскопических величин. Он находится между макроскопической анатомией и гистологией. Указанные выше инновационные технологии требуют соответствующей подготовки специалистов и эти знания могут быть получены только на кафедре анатомии человека. В известной степени этот пробел восполняет атлас Р.В. Кристич [3]. Кроме того, учебно-методические материалы нашей кафедры по разделу спланхнология включают описание структурно-функциональных модулей отдельных внутренних органов. В свою очередь, модульная организация органов как-правило соответствует орбите макро-микроскопических увеличений.

Одним из приоритетных направлений в работе кафедры является преподавание анатомии живого человека. И это не случайный выбор кафедры: в настоящее время эндоскопические и неинвазивные (лучевые) методы исследования прочно утвердились в клинической практике и требуют соответствующего отражения в учебных планах морфологических кафедр. Лучевые методы исследования позволяют оперировать большими выборками, открывают новые возможности для выполнения студенческих научных работ. Это реальный выход в изучение вариантной анатомии человека, а следовательно, и персонифицированного подхода в медицине [4].

Наш опыт также показывает, что не только генотип человека, но и его фенотип служит адекватным инструментом для решения задач медицины 4Р. Уместно отметить, что в активе кафедры серия студенческих докладов с использованием методов витальной анатомии на заседаниях студенческого научного кружка, регионарных и всероссийских конференциях. В выполнении подобных исследований наши сотрудники активно взаимодействуют с профильными кафедрами и отделениями лучевой диагностики. При этом нами учитывается и тот факт, что прижизненная анатомия являет собой важнейшую составную часть более широкой дисциплины – клинической анатомии.

Значительной перестройки учебного процесса потребовал переход на дистанционное образование, связанный с известной пандемией последних трех лет. Коллектив кафедры адаптировал учебно-методические материалы для реализации новой формы обучения. Потребовали

времени подбор и подготовка кадров, освоение платформы Microsoft Teams. По нашему опыту, данная технологическая платформа адекватна для организации дистанционного обучения на морфологических кафедрах. В



целом наши результаты совпадают с результатами анализа дистанционного обучения на кафедрах анатомии человека медицинских вузов Китая с которым выступил на указанном выше XXVII симпозиуме ISMS (2021) профессор X.Yang. Докладчик отметил, что позитивные результаты дистанционного обучения достигнуты при хорошо подготовленных кадрах и периодическом проведении практических сессий непосредственно на кафедрах анатомии человека в очном формате. Следует отдельно остановиться на формах и методах работы с зарубежными студентами. И проблемы здесь многоплановые: учебно-методическое обеспечение, доступ к современным литературным источникам, не всегда достаточный уровень довузовской подготовки абитуриентов, освоение языка-посредника как педагогом, так и студентами. Как показала практика указанные трудности чаще всего решаемы.

Гораздо сложнее проходит социокультурная адаптация студентов, поступающих на обучение из различных цивилизационных центров (Арабские страны, Индия, страны персидской культуры и другие). Руководство кафедры назначает преподавателей в конкретную группу с учетом опыта его работы с данным контингентом студентов. При возможности привлекаются сотрудники кафедры, имеющие опыт работы в указанных странах. В лекционные курсы включается материал об историческом вкладе ученых представляемых стран в сокровищницу мировой медицинской науки.

**Выводы.** Оптимизация учебного процесса должна отвечать требованиям клинической практики, отражать векторы ее развития. Кроме того, есть совокупность факторов социального порядка также влияющие на формы и методы обучения в медицинском вузе. И только интегративный подход учитывающий весь комплекс решаемых медицинских и социальных задач позволяет добиться позитивного результата.

### **Список литературы**

1. Атлас клинической анатомии / Кеннет П. Мозес [и др.]: пер. с англ. под ред. Л.Л. Колесникова. – М.: ООО «Элсивер», 2010. – 712 с.
2. Каган, И.И. Современные аспекты клинической анатомии / И.И. Каган. – 2-е изд., – Оренбург: Издат. центр ОГАУ, 2017. – 124 с.
3. Кристич, Р.В. Атлас микроскопической анатомии человека: Учеб. пособие для студентов высших учеб. заведений / Р.В. Кристич; под ред. Р.П. Самусева; [пер. с англ.]. – М.: ООО «Издательство Оникс», 2010. – 608 с.
4. Анатомия живого человека / В.И. Филимонов, О.Ю. Чураков, В.В. Шилкин; под. ред. Ю.В. Новикова. – Кострома: Кострома, 2007. – 368 с.

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ  
«АНАТОМИЯ» В СООТВЕТСТВИИ С ГОС 3++ НА  
СТОМАТОЛОГИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ ВОЕННО-  
МЕДИЦИНСКОЙ АКАДЕМИИ И САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА**

***Ничипорук Г.И., Горячева И.А., Семенова А.А.***  
*Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова,  
Россия, Санкт-Петербург*

***Ничипорук Г.И., Гайворонская М.Г., Горячева И.А.,  
Семенова А.А., Спирина Т.С.***  
*Санкт-Петербургский государственный университет,  
Россия, Санкт-Петербург*

*В статье изложены особенности тематического плана для курсантов (студентов), проходящими обучение по специальности «Стоматология» в Военно-медицинской академии и Санкт-Петербургском государственном университете. Показано, что в течение первого года изучается так называемая систематическая анатомия, а в третьем семестре обучающиеся осваивают «анатомию головы и шеи» и сдают трехуровневый экзамен по дисциплине. Приоритетным в обучении является демонстрация анатомических структур на анатомических препаратах и ином наглядном материале.*

***Ключевые слова:*** анатомия головы и шеи; анатомия человека; стоматология; тематический план; учебный процесс.

**THEMATIC PLAN FOR STUDYING THE DISCIPLINE  
"ANATOMY" IN ACCORDANCE WITH THE STATE EDUCATIONAL  
STANDARD 3 ++ AT THE FACULTY OF DENTISTRY OF THE  
MILITARY MEDICAL ACADEMY AND ST. PETERSBURG STATE  
UNIVERSITY**

***Nichiporuk G.I., Goryacheva I.A., Semenova A.A.***  
*Military Medical Academy named after S.M. Kirov,  
Russia, St. Petersburg*

***Nichiporuk G.I., Gaivoronskaya M.G., Goryacheva I.A.,  
Semenova A.A., Spirina T.S.***  
*St. Petersburg State University,  
Russia, St. Petersburg*

*The article describes the features of the thematic plan for cadets (students)*

*studying in the specialty "Dentistry" at the Military Medical Academy and St. Petersburg State University. It is shown that during the first year the so-called systematic anatomy is studied, and in the third semester, students master the "anatomy of the head and neck" and pass a three-level exam in the discipline. The priority in teaching is the demonstration of anatomical structures on anatomical preparations and other visual material.*

**Key words:** *head and neck anatomy; human anatomy; dentistry; thematic plan; educational process.*

Введение в действие ГОС 3++ потребовало соответствующих изменений в рабочей программе и тематическом плане дисциплины «анатомия (человека); анатомия головы и шеи», которые направлены на получение необходимых базисных знаний о строении организма человека для дальнейшего успешного освоения ряда теоретических и клинических дисциплин. В Военно-медицинской академии и СПбГУ изучение дисциплины начинается вводной лекцией, посвященной общим вопросам анатомии человека, ее истории и основному понятийному аппарату. Далее следует лекция по «Функциональной анатомия костной системы». Освоению морфологии костей туловища и конечностей посвящено 8 часов практических занятий. Достаточно подробно (10 часов) изучаются кости черепа. Перед итоговым занятием по морфологии черепа читается обобщающая лекция. Затем лекцией по «Общей артросиндесмологии» начинается освоение соответствующего раздела. Соединения костей туловища и конечностей изучаются в течение 6 часов, а соединениям костей черепа и шейных позвонков посвящено отдельное занятие. Первый семестр завершается разделом «Миология» (лекция по общей миологии и 20 часов практических занятий, из которых 4 часа – мышцы головы, 4 часа – мышцы шеи). Успешность освоения первого раздела (система органов опоры и движения) контролируется на соответствующем итоговом занятии.

Во втором семестре заканчивается изучение систематической анатомии. Раздел «Спланхнология» включает отдельные лекции по морфологии пищеварительной, дыхательной и эндокринной систем, сердца, мочевой и половой систем. Пищеварительной системе посвящены 8 часов практических занятий; по 4 часа отведено на изучение дыхательной системы, сердца и перикарда, органов мочевой, мужской и женской половых систем. В конце данного раздела также проводится итоговое занятие.

На практических занятиях по анатомии ЦНС (12 часов) изучается функциональная анатомия головного мозга и органы чувств. Также читаются 3 лекции: «Введение в изучение нервной системы. Функциональная анатомия спинного мозга», «Функциональная анатомия ствола головного мозга. Промежуточный мозг», «Функциональная анатомия конечного мозга. Проводящие пути центральной нервной системы». Далее следует морфология периферической нервной системы: 8 часов практических занятий, лекции по

морфологии периферической и вегетативной нервных систем). Качество подготовки по анатомии нервной системы контролируется на итоговом занятии. Семестр завершается изучением сосудистой системы. Она включает две лекции по кровеносной, лимфатической и иммунной системам, 12 часов практических занятий и итоговое занятие.

Первый год обучения включает зачетное занятие. При этом по усмотрению преподавателя курсантам (студентам), успешно освоившим ранее изученные разделы (анатомия черепа, система органов опоры и движения, спланхнология, нервная система и сосудистая система) зачет может быть выставлен без опроса при наличии положительной оценки за компьютерное тестирование. Лица, имеющие задолженности, подлежат обязательной аттестации по неотработанным разделам.

3 семестр посвящен функциональной анатомии органов головы и шеи. Он начинается практическим занятием по морфологии верхней и нижней челюстей. Далее читается лекция по «Функционально-клинической анатомии черепа» и проводится аналогичное практическое занятие. Затем изучается «функциональная анатомия височно-нижнечелюстного сустава и соединения шейных позвонков». Мышцам, топографо-анатомическим образованиям головы и шеи посвящено практическое занятие и отдельная лекция.

Качественному освоению функциональной анатомии зубочелюстной системы способствует проблемная лекция и 8 часов практических занятий. Далее следует изучение функционально-клинической анатомии органов полости рта, глотки, гортани, щитовидной железы (6 часов), а также лекция по «Аномалиям развития и деформации челюстно-лицевой области, а также лучевым методам визуализации в стоматологии». Прикладным вопросам функциональной морфологии головного мозга и органов чувств уделено 8 часов. Морфология шейного сплетения и черепных нервов (8 часов) также входят в учебную программу. Кровеносным и лимфатическим сосудам головы и шеи посвящено 16 часов практических занятий. Пройденный материал обобщается на итоговых занятиях по топографо-анатомическим образованиям черепа, сосудам и нервам зубов, а также органов и тканей головы и шеи. В заключение проводится аттестация обучаемого по ранее изученным разделам, которая является допуском к экзамену.

Необходимо отметить, что во время проведения всех видов учебных занятий большое значение уделяется максимальной визуализации необходимых структур как на анатомических препаратах, так и с применением другого наглядного материала, включая мультимедийные и 3D-технологии. Облегчению восприятия изучаемого материала служат оригинальные учебные пособия, подготовленные сотрудниками кафедры [1 – 4] .

Изучение дисциплины завершается экзаменом, включающим компьютерное тестирование, практическую и теоретическую части. Компьютерное тестирование (100 вопросов) проводится в компьютерном классе накануне экзамена в соответствии с графиком, утвержденным

заведующим кафедрой. Экзамен начинается с приема практической части (40 билетов по 4 вопроса в каждом). Ответ предполагает показ и демонстрацию отдельных морфологических структур на препаратах, скелет или трупе, ином наглядном материале. При получении неудовлетворительной оценки, курсант (студент) до сдачи теоретической части экзамена не допускается. На подготовку к ответу по теоретической части отводится не менее 30 минут (90 вопросов сгруппированы соответственно трем основным разделам: функциональная анатомия зубочелюстного аппарата, анатомии головы и шеи, общие вопросы анатомии). По ходу ответа экзаменатор задает курсанту (студенту) дополнительные вопросы, используя различный наглядный материал. Итоговая оценка выставляется не выше отметки по практической части экзамена.

Таким образом, в Военно-медицинской академии и СПбГУ создана стройная система преподавания дисциплины «Анатомии человека: анатомия головы и шеи», направленная на создание необходимой морфологической базы для обеспечения качественной подготовки специалистов-стоматологов на смежных теоретических и клинических кафедрах.

### **Список литературы**

1. Гайворонская, М.Г. Функционально-клиническая анатомия зубочелюстной системы: уч. пособие / М.Г. Гайворонская, И.В. Гайворонский. – СПб.: СпецЛит., 2016. – 128 с.
2. Гайворонский, И.В. Анатомия зубов человека: уч. пособие / изд. 4-е, доп. и испр. / И.В. Гайворонский [и др.]. – СПб.: ЭЛБИ-СПб., 2019. – 64 с.
3. Гайворонский, И.В. Практикум по анатомии человека (система органов опоры и движения) / И.В. Гайворонский [и др.]. – СПб.: ВМеда, 2021. – 80 с.
4. Гайворонский, И.В. Спланхнология (практикум по анатомии человека) / И.В. Гайворонский [и др.]. – СПб.: ВМеда, 2021. – 60 с.
5. Гайворонский, И.В. Анатомия нервной системы (практикум) / И.В. Гайворонский. – СПб.: ВМеда, 2021. – 52 с.

## РЕЛЬЕФ ПОВЕРХНОСТИ ЭМАЛИ ПРИ СОЗДАНИИ СКОСА

**Новак Н.В., Старовойтова В.С.**

*Белорусская медицинская академия последипломного образования,  
Беларусь, Минск*

*Целью работы было исследование рельефа поверхности эмали при препарировании ее борами с разной степенью зернистости алмазной крошки. Наибольшая площадь качественно протравленной эмали, достигается после препарирования скоса эмали алмазными борами с мелкой (40-50 мкм) или очень мелкой (20 мкм) степенью зернистости ( $94,33 \pm 0,76\%$  и  $94,90 \pm 0,83\%$ , соответственно). Общая площадь качественно обработанной эмали уменьшается при использовании боров со средней степенью зернистости алмазной крошки – 100-120 мкм ( $61,20 \pm 0,59\%$ ).*

**Ключевые слова:** эмаль; рельеф поверхности; препарирование.

## SURFACE RELIEF OF ENAMEL WHEN CREATING BEVEL

**Novak N.V., Starovoytova V.S.**

*Department of Therapeutic Dentistry,  
Belarusian Medical Academy of Post Graduate Education,  
Belarus, Minsk*

*The purpose of the work was to study the relief of the enamel surface when preparing it with bores with varying degrees of granularity of diamond crumbs. The largest area of qualitatively etched enamel is achieved after preparation of enamel bevel by diamond bores with fine (40-50  $\mu m$ ) or very fine (20  $\mu m$ ) degree of grain ( $94,33 \pm 0,76\%$  и  $94,90 \pm 0,83\%$ , respectively). Total area of qualitatively treated enamel is reduced when using bores with average granularity of diamond crumbs - 100-120  $\mu m$  ( $61,20 \pm 0,59\%$ ).*

**Key words:** enamel; surface relief; preparation.

**Актуальность.** При использовании современных композиционных материалов зуб препарируют с учетом того, что фиксация пломбы осуществляется за счет микрошероховатости эмали и связи с дентином, а не за счет механического удержания в полости, как это характерно для цемента и амальгамы. Важное значение имеет качество препарирования и формирования скоса эмали для последующего пломбирования; тщательность удаления размягченного и пигментированного дентина, а также рельеф ее поверхностей и краев. Имеющиеся данные литературы о влиянии различной степени зернистости алмазных боров на состояние эмали зуба достаточно противоречивы [1-5]. Отсутствие единого подхода к препарированию скоса эмали приводит к ошибкам в проведении данной манипуляции,

нерациональному использованию боров, неблагоприятным отдаленным результатам лечения, например, таким, как постоперативная чувствительность, нарушение краевого прилегания, вторичный кариес. В силу вышеизложенного, особую актуальность приобретает обоснование выбора инструментов для оптимального препарирования полостей.

**Целью исследования** было оценить рельеф поверхности эмали на основе изучения степени шероховатости поверхности формируемого скоса эмали.

Исследование структуры поверхности эмали зуба при формировании скоса борами различной зернистости и последующем кислотном травлении проведено на 3 группах по 10 зубов в каждой. На изготовленных из зубов шлифах алмазным бором препарировали скос эмали. В 1-ой группе скос эмали выполняли бором с желтой маркировочной полосой, соответствующей очень малой степени зернистости – 20 мкм, во 2-ой – мелкозернистым бором с красной маркировочной полосой и степенью зернистости 40-50 мкм, в 3-ей – среднезернистым бором с синей маркировочной полосой, соответствующей зернистости алмазной крошки 100-120 мкм. После препарирования на 1/2 обработанной поверхности эмали наносили травильный кислотный гель, через 60 секунд его смывали водой и шлиф просушивали воздухом. Исследование структуры поверхности эмали осуществляли в сканирующем электронном микроскопе. Площадь травления изучали на фотографиях при  $\times 500$ ,  $\times 1\,000$ ,  $\times 2000$ . Полученную цифровую фотографию обрабатывали в программе Adobe Photoshop 10, выделяли равномерно протравленные и непротравленные участки эмали. В программе Adobe Photoshop CS4 EXTENDED вычисляли общую площадь изображения, площадь протравленных участков и темных зон, не подвергшихся травлению.

**Результаты.** Показано, что при создании скоса эмали качество ее рельефа зависит от степени зернистости алмазного бора. Среднезернистый бор с размером алмазной крошки 100-120 мкм образует на поверхности эмали грубые борозды, неравномерно протравливаемые при последующем нанесении кислотного агента, что приводит к появлению на гребнях участков с выраженным травлением призм площадью  $61,20 \pm 0,59\%$  и темных непротравленных областей, расположенных в углублениях. После обработки бором с мелкой (40-50 мкм) и очень мелкой степенью зернистости (20 мкм) с последующим кислотным травлением эмаль имеет равномерный рельеф, качественно протравленные участки головок и периферии призм. Площадь эмали с четко определяющимся призмами составляет  $94,33 \pm 0,76\%$  и  $94,90 \pm 0,83\%$ , соответственно для эмали, обработанной мелкозернистым и очень мелкозернистым бором (различия статистически значимы по критерию Краскала-Уоллиса,  $H_F=17,26$ ,  $df=2$ ,  $p<0,001$ ). Полученные результаты использованы для разработки способа препарирования эмали при лечении зубов с полостями I-V классов по Блэку.

**Выводы.** Таким образом, исследование структуры поверхности эмали зуба при формировании скоса борами различной зернистости и последующем кислотном травлении показало, что наибольшая площадь качественно протравленной эмали, достигается после препарирования скоса эмали алмазными борами с мелкой (40-50 мкм) или очень мелкой (20 мкм) степенью зернистости ( $94,33 \pm 0,76\%$  и  $94,90 \pm 0,83\%$ , соответственно). Общая площадь качественно обработанной эмали уменьшается при использовании боров со средней степенью зернистости алмазной крошки – 100-120 мкм ( $61,20 \pm 0,59\%$ ).

### **Список литературы**

1. Дмитриева, Л.А. Терапевтическая стоматология / Л.А. Дмитриева, Ю.М. Максимовский. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 912 с.
2. Золотарева, О.В. Оптимизация препарирования твердых тканей зубов при кариесе различными ротационными инструментами: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.21 / О.В. Золотарева. – М., 2007. – 167 л.
3. Луцкая, И.К. Принципы эстетической стоматологии / И.К. Луцкая. – М.: Мед.лит, 2012. – 206 с.
4. Николаев, А.И. Практическая терапевтическая стоматология / А.И. Николаев, Л.М. Цепов. – М.: МЕДпресс-информ, 2019. – 928 с.
5. Салова, А.В. Особенности эстетической реставрации в стоматологии / А.В. Салова, В.М. Рехачев. – СПб.: Человек, 2008. – 160 с.



## **ИНТЕГРАЦИЯ И КООРДИНАЦИЯ ПРЕПОДАВАНИЯ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ И ДРУГИХ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН НА МЕДИЦИНСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ ИНОСТРАННЫХ УЧАЩИХСЯ**

***Островская Т.И., Лукьяница В.В.***

*Белорусский государственный медицинский университет,  
Беларусь, Минск*

*В работе приводятся основные принципы и результаты интеграции и координации преподавания медико-биологических дисциплин для иностранных учащихся.*

***Ключевые слова:*** интеграция; преподавание; иностранные учащиеся.

## **INTEGRATION AND COORDINATION OF THE TEACHING OF MORPHOLOGICAL AND OTHER GENERAL EDUCATION DISCIPLINES AT THE MEDICAL FACULTY OF FOREIGN STUDENTS**

***Ostrovskaya T.I., Lukjanitsa V.V.***

*Belarusian State Medical University,  
Belarus, Minsk*

*The paper presents the basic principles and results of the integration and coordination of the teaching of biomedical disciplines for foreign students.*

***Key words:*** integration; teaching; foreign students.

Деятельность вуза по подготовке специалистов для зарубежных стран эффективна в том случае, если выпускники имеют высокий уровень знаний, умений и практических навыков, демонстрируют свою высокую квалификацию и способны выдерживать конкуренцию на рынке интеллектуального труда с выпускниками других вузов в условиях врачебной деятельности.

Идея интеграции преподавания в системе высшего медицинского образования предполагает подготовку специалистов качественно более высокого уровня. Совершенно очевидно, что подготовка и формирование таких специалистов должна начинаться на доклиническом уровне при изучении базовых медицинских и других общебиологических дисциплин, закладывающих у студентов фундаментальные теоретические знания, необходимые для формирования клинического мышления будущего врача.

Многолетний опыт подготовки специалистов медиков для зарубежных стран в БГМУ выявил целый ряд проблем. На учебу приезжают абитуриенты с различной базовой подготовкой, обусловленной особенностями национальных систем образования, с особенностями традиций и менталитета.

Немаловажными являются проблемы языкового барьера, а также зачастую низкая начальная подготовка и мотивация к учебе.

Все это требует постоянного поиска новых методологических подходов, методов и форм обучения.

Среди путей повышения эффективности учебного процесса и улучшения качества обучения иностранных студентов одним из наиболее перспективных является межпредметная координация. В БГМУ реализовано несколько уровней координации между обучением русскому языку и общеобразовательным дисциплинам, а также между обучением различным общеобразовательным и базовым медицинским дисциплинам (физике, химии, биологии, гистологии, анатомии и т.д.).

На программном уровне согласуются учебные программы и планы, учитывающие современные тенденции в преподавании смежных медико-биологических дисциплин, углубляющие их интеграцию и профилизацию.

На организационно-методическом уровне значительную роль играют методическая комиссия медико-биологических дисциплин и деканат медицинского факультета иностранных учащихся, где координируются и совершенствуются методы и формы обучения.

На уровне учебного процесса преподавателями разных кафедр поддерживается единый языковой и терминологический режим, допустимый темп и объем подачи новой информации, соблюдение оптимального соотношения теоретической и практической частей деятельности. На кафедрах общебиологического профиля практикуется взаимопосещение лекций и практических занятий, что способствует выработке общих подходов в преподавании. Активно используются на кафедрах традиционные для зарубежных стран различные виды тестового контроля знаний (текущий, промежуточный и итоговый). Все это обуславливает согласование форм обучения и единые требования к обучающимся. Существенная роль здесь принадлежит межличностному общению преподавателей, а также преподавателей и студентов.

На издательском уровне координируется создание учебно-методических материалов (учебников, учебных и методических пособий, учебно-методических комплексов в электронном варианте (ЭУМК), на русском и английском языках) для иностранных студентов. Методические материалы обсуждаются и рекомендуются к изданию, регулярно обновляются с учетом последних достижений науки.

Практикуется подготовка терминологических словарей, обеспечивающих возможности использования в обучении единых терминов на нескольких языках (русский, латинский, английский). С целью интеграции в мировое пространство обучение студентов проводится с использованием международных номенклатур (анатомической, гистологической, эмбриологической). На смежных кафедрах проводится рецензирование подготовленных к изданию пособий и методических разработок, что

позволяет вырабатывать единые подходы к трактовке различных терминов, понятий, явлений и процессов.

На межвузовском уровне ежегодно организуются семинары и конференции, на которых проводится координация и обмен опытом по организации и формам работы с иностранными студентами.

Межпредметная координация, проводимая на различных уровнях, ускоряет процесс адаптации иностранных студентов, способствует повышению эффективности учебного процесса и качества их обучения. Интеграция преподавания общеобразовательных и морфологических дисциплин способствует формированию у студентов целостного представления о развитии, строении и механизмах функционирования организма человека, закладывая прочный теоретический фундамент.

Непрерывно повышающийся уровень конкретных знаний в тех или иных областях, ориентация на интегративное, междисциплинарное взаимодействие со многими областями науки требует активного внедрения в учебный процесс компьютерных и информационных технологий. Компьютерные демонстрационные эксперименты позволяют, например, «замедлить» ход реального времени в нужное количество раз и детально рассмотреть физические процессы, проходящие на атомном уровне, а также проиллюстрировать роль физических закономерностей в протекании медико-биологических процессов. При этом удастся выделить последовательность, направленность динамики событий, показать их причинно-следственную связь.

Применение компьютерных технологий позволяет с большей эффективностью внедрять в учебный процесс такие дидактические принципы, как информационная насыщенность, доступность, наглядность и доказательность, максимально учесть интересы и возможности обучаемых, тем самым облегчить понимание студентами рассматриваемых вопросов, а также позволяет добиться вариативности в зависимости от изменения целей, задач и этапов обучения.

### **Список литературы**

1. Островская, Т.И. Проблемы и задачи преподавания базовых дисциплин на доклиническом этапе обучения / Т.И. Островская, П.Г. Пивченко, В.В. Лукьяница // Проблемы и перспективы подготовки кадров с высшим образованием для зарубежных стран. – Тезисы докладов Международной конференции, посвященной 25-летию факультета подготовки иностранных граждан. – Витебск, ВГМУ, 2006. – С. 108-109.
2. Лукьяница, В.В. Синергизм педагогических и компьютерных технологий в биофизическом образовании в БГМУ / В.В. Лукьяница // Молекулярные, мембранные и клеточные основы функционирования биосистем. – Минск, 2010. – С. 369-371.

## **ЧАСТОТА ВСТРЕЧАЕМОСТИ И ОСОБЕННОСТИ ПОЛОЖЕНИЯ ЯМОЧКИ НА ЩЕКЕ ЧЕЛОВЕКА**

***Пасюк А.А., Санюк П.А.***

*Белорусский государственный медицинский университет,  
Беларусь, Минск*

*В статье представлены результаты анатомического исследования ямочки на щеке 100 молодых людей обоего пола. Получены данные о частоте встречаемости, особенностях и закономерностях формы, размеров и положения ямочки на щеке в зависимости от пола и формы лица. Полученные данные могут быть полезны при планировании эстетических операций.*

***Ключевые слова:*** ямочка на щеке; мышца смеха; анатомия человека.

## **THE FREQUENCY OF OCCURRENCE AND FEATURES OF THE LOCATION OF CHEEK DIMPLES IN HUMANS**

***Pasiuk H.A., Sanjuk P.A.***

*Belarusian State Medical University,  
Belarus, Minsk*

*The article presents the results of anatomical study of the cheek dimples of 100 young people of both genders. Data were obtained on the frequency of appearance of cheek dimples, the features and regularities of the shape, size and position of the cheek dimples, depending on the sex and shape of the face, were established. Results obtained in this study can be useful in planning aesthetic surgeries.*

***Key words:*** cheek dimple; risorius muscle; human anatomy.

**Введение.** Ямочка на щеке человека, возникающая при улыбке, считается красивой особенностью лица и привлекает внимание. В связи с этим димпл-эктомия - операция по созданию ямочек на щеке – является одной из самых популярных видов пластики лица. Структурно ямочки на щеках возникают из-за дефекта, создаваемого мышцами лица [2]. Существуют различные мнения насчёт мышц, участвующих в образовании ямочки на щеке. По данным одних авторов [3], образование ямочки на щеке обусловлено наличием непостоянной мышцы – мышцы смеха (m.risorius), относящейся к поверхностной мышечно-апоневротической системе (SMAS) либо из сухожилия жевательной мышцы, при участии фасциальных слоёв (как поверхностных, так и глубоких до SMAS) [4]. По данным других авторов, появление ямочки на щеке вызвано наличием двойной или раздвоенной большой скуловой мышцы [1, 2, 5].

При планировании димпл-эктомии важно определить наиболее гармоничную для пропорций лица пациента положение, форму и размер ямочки. В настоящее время для определения оптимального места расположения ямочки на щеке используется точка, предложенная Кху Бу-Чаем (КВС) [5].

**Целью исследования:** установить морфометрические и топографические характеристики ямочек на щеке в зависимости от пола и формы лица у молодых людей.

**Материалы и методы.** В исследовании приняли участие 100 человек в возрасте от 18 до 22 лет (50 юношей и 50 девушек) – студенты БГМУ. Морфологическим методом определялось наличие ямочек на щеках, симметричность и их формы. Морфометрическим методом измерялись длина и ширина ямочки на щеке. Для установления положения ямочки определялось расстояние от угла рта до ямочки и от ямочки до козелка. Измерялись размеры лица и рассчитывался морфологический лицевой индекс (IFM) Izard: равен процентному отношению расстояния от точки пересечения средней линии лица (oph) и касательной к надбровным дугам до точки gn к ширине лица в области скуловых дуг (zy—zy). Обработка полученных данных проводилась с использованием возможностей программы обработки электронных таблиц «Microsoft Excel 2007» и диалоговой системы «Statistika 10.0».

**Результаты исследования.** В результате исследования установлено, что ямочки на щеке обнаруживаются в 36,0% случаев. Не выявлена достоверная разница частоты встречаемости ямочек на щеках у девушек и юношей. Так у девушек ямочки на щеках выявляются в 38,0% случаев, а у юношей – в 34,0%.

При анализе частоты встречаемости ямочки на щеке в зависимости от типа лица установлено, что чаще ямочки на щеках встречается у людей со средним (58,3%) и узким (33,4%) лицом ( $p < 0,05$ ), чем у людей с широким лицом (8,3%). Не установлены достоверные половые различия между частотой встречаемости ямочки на щеке и полом. У девушек с широким лицом ямочки на щеке выявляются в 10,5% случаев, со средним - в 63,2% случаев, а с узким в 26,3% случаев. У юношей с широким лицом ямочки на щеках выявляются в 5,9% случаев, со средним – в 52,9% случаев, а с узким в 41,2% случаев.

Определено, что в 55,6% случаев ямочка выявляется на обеих щеках, а в 44,4% случаев на одной.

При одностороннем расположении ямочки на щеке, установлено, что чаще она определяется слева 75,0% ( $p < 0,05$ ). При этом левостороннее расположение ямочки на щеке у юношей (85,7%) преобладает над левосторонним расположением ямочки у девушек (66,75%).

В результате морфометрического исследования установлено, что высота ямочки составляет  $12,64 \pm 6,34$  мм, а ширина –  $2,18 \pm 0,74$  мм. Не выявлено достоверных половых различий размеров ямочки на щеке. При анализе зависимости размеров ямочки на щеке и формой лица выявлена умеренная

прямая корреляционная связь между высотой ямочки на щеке и шириной скулы ( $r=0,45$ ,  $p < 0,05$ ). Следовательно, чем шире скулы, тем больше высота ямочки на щеке.

При изучении положения ямочки на щеке установлено, что расстояние от угла рта до ямочки составляет  $26,78 \pm 6,01$  мм, а расстояние от ямочки до козелка  $73,14 \pm 6,46$  мм. При изучении положения ямочки на щеке в зависимости от типа лица было установлено, что расстояние от угла рта до ямочки на щеке у девушек с узким лицом ( $31,20 \pm 5,17$  мм) достоверно больше, чем у юношей с узким лицом ( $25,14 \pm 3,13$  мм) ( $t=2,54$ ,  $p=0,029$ ). Таким образом, выявлены половые отличия для людей с узким лицом: у девушек ямочка на щеке расположена латеральнее, чем у юношей. Не установлено достоверной разницы по положению ямочки на щеке у людей со средними и широкими лицами ( $p > 0,05$ ).

Таким образом в результате исследования установлено, что ямочка на щеке встречается с одинаковой частотой у юношей и девушек чаще у людей со средним (58,3%) и узким (33,3%) лицом. Определено что чаще ямочка на щеке встречается билатерально (55,6%). Чаще выявляется двустороннее (55,6%) наличие ямочки. В случае одностороннего наличия ямочки на щеке, установлено, что она чаще располагается слева (75,0%). У юношей левостороннее положение ямочки на щеке наблюдается чаще по сравнению с девушками. Выявлены три варианта формы ямочки: полулунная (91,67%), округлая (5,6%), вытянутая по вертикали (3,5%). Установлено, что чем шире скулы, тем больше высота ямочки на щеке, у девушек ямочка на щеке расположена латеральнее, чем у юношей.

### **Список литературы**

1. Rengin Kosif, M.D. Anatomical Skin Dimples / M.D. Rengin Kosif // Innovative Journal of Medical and Health Science. – 2015. – Vol. 5, № 1. – P. 15-18.
2. Omotoso, G.O. Prevalence of Facial Dimples amongst South-western Nigerians: A case study of Ilorin, Kwara State of Nigeria / G.O. Omotoso, P.A. Adeniyi, L.J. Medubi // International Journal of Biomedical and Health Sciences. – 2010. – Vol. 6, № 4. – P. 240-244.
3. Титаренко, Д.О. Частота встречаемости мышцы смеха (m. risorius): половой диморфизм и билатеральная изменчивость / Д.О. Титаренко, Ю.И. Фотиади // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2019. – № 9. – 389 с.
4. Bae, J.H. Surgical Consideration of the Anatomic Origin of the Risorius in Relation to Facial Planes / J.H. Bae, J.H. Lee, K.H. You [et al.] // Aesthetic Surgery Journal. – 2014. – Vol. 34, № 7. – P. 43-49.
5. Hayaat, F.A. New Landmarks for the Surgical Creation of Dimples Based on Facial Form / F.A. Hayaat, R. Karthik, C. Scott // Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology. – 2018. – Vol. 11, № 5. – P. 22-26.

## **МУЗЕЙНЫЕ ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ФОРМА УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ**

***Пашкова И.Г., Магомедов К.Б., Савицкий В.А.***  
*Петрозаводский государственный университет,  
Россия, Петрозаводск*

*В статье показан опыт вовлечения студентов к внедрению цифровых технологий в музейное пространство, как возможный путь организации учебно-исследовательской работы и повышения мотивации в изучении анатомии человека. В статье представлен один из методов цифровых музейных технологий – создание QR-кода для музейного экспоната. Привлечение студентов к расширению информационного пространства музея анатомии человека способствует дает возможности для совершенствования методических подходов в преподавании дисциплины.*

***Ключевые слова:*** цифровые технологии; QR-код; анатомический музей.

## **MUSEUM DIGITAL TECHNOLOGIES AS A FORM OF EDUCATIONAL AND RESEARCH ACTIVITIES OF STUDENTS**

***Pashkova I.G., Magomedov K.B., Savitsky V.A.***  
*Petrozavodsk State University,  
Russia, Petrozavodsk*

*The article shows the experience of involving students in the introduction of digital technologies into the museum space as a possible way to organize educational research work and increase motivation in the study of human anatomy. The article presents one of the methods of digital museum technologies - the creation of a QR code for a museum exhibit. Attracting students to expand the information space of the Museum of Human Anatomy contributes to opportunities for improving methodological approaches in teaching the discipline.*

***Key words:*** digital technologies; QR code; anatomical museum.

Широкое развитие цифровых технологий, а также распространение компьютеров, различных гаджетов, интернета, социальных сетевых ресурсов изменило способы коммуникации людей. Сегодня без этих технологий уже немыслима не только профессиональная, но и образовательная деятельность [3]. Стратегия цифровой трансформации отрасли науки и высшего образования, принятая Министерством науки и высшего образования России в 2021 году [4], предусматривает внедрения новых организационных форм учебного процесса, применения новых инструментов и информационных технологий.

**Цель.** Перед педагогами ставится задача коренного преобразования учебного процесса и современного уровня преподавания.

В настоящее время новые цифровые образовательные технологии широко внедряются в современные музеи для улучшения их информационной структуры и привлечения новых посетителей. Цифровизация любого музейного пространства приводит к многообразию способов получения информации с помощью различных мобильных приложений.

Музей анатомии человека, который функционирует в любом медицинском вузе как дополнительное образовательное пространство, не должен оставаться в стороне этого процесса. Анатомический музей всегда являлся источником знаний для студентов, обширной базой для учебной, научно-исследовательской, воспитательной и профориентационной работы для школьников, потенциальных абитуриентов. Одним из направлений в организации учебно-исследовательской работы студентов в современных условиях становится возможным привлечение студентов к внедрению цифровых образовательных технологий в музейное пространство.

Поколение современных студентов психологи и педагоги рассматривают как «цифровое поколение», отличающихся рядом особенностей: преобладанием общения с внешним миром посредством различных гаджетов; обладанием высокой скоростью восприятия информации; наличием проблем удержания внимания; получением информации преимущественно из Интернета [Вербицкий].

При изучении анатомии человека наряду с использованием традиционных наглядных методов преподавания широко применяются и современные методы с привлечением образовательных информационных технологий. Активное вовлечение в образовательный процесс студентов способствует повышению мотивации к изучению дисциплины и улучшает усвоение изучаемого материала.

В связи с этим целью данной работы было привлечение студентов к созданию информационной среды посредством добавления новых музейных технологий (применение QR-кодов) к экспонатам музея анатомии человека.

**Материал и методы.** К созданию QR-кодов к экспонатам анатомического музея были привлечены студенты 1 курса медицинского института Петрозаводского государственного университета (ПетрГУ), изучающих анатомию человека. Студентами были выбраны музейные экспонаты: створчатые и полулунные клапаны сердца. В процессе работы ими подробно был изучен теоретический материал строения клапанного аппарата сердца, затем вся информация была представлена в виде текста с иллюстрациями и размещена в интернете. Студентами самостоятельно были изучены сервисы для создания и чтения QR-кодов помощью формата "быстрый отклик". Для создания QR – кода использовалась программа QR Coder.ru.



QR – код, что переводится как «быстрый отклик» представляет собой двумерный тип штрих-кода, который легко считывается цифровым устройством и содержит информацию в виде серии пикселей в квадратной сетке, которая внешне выглядит как черно-белый узор. Удобством применения QR – кода является хранение большого объема данных при небольшой площади их размещения, может хранить в себе до 4200 символов.

**Результатом** работы студентов было создание QR – кодов с описанием музейного экспоната, которые в последующем были прикреплены к музейным экспонатам. Посетители музея могут самостоятельно получить быстрый доступ к информации об объекте.

Анализируя полученный опыт, можно прийти к выводу, что цифровые образовательные ресурсы являются хорошим дополнением к традиционным методам изучения анатомии человека. Вовлечение студентов к расширению информационного пространства музея анатомии человека способствует формированию навыков самостоятельной работы, стимулирует их познавательную и творческую активность, улучшает усвоение учебного материала изучаемой дисциплины, повышает интерес к обучению.

### **Список литературы**

1. Алексеева, Н.Т. Информационные технологии в процессе обучения студентов на кафедре анатомии человека / Н.Т. Алексеева, Н.П. Сереженко, А.А. Глухов // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – № 4-1. – С. 13-16.
2. Вербицкий, А.А. «Цифровое поколение: проблемы образования [Текст] / А.А. Вербицкий // *Профессиональное образование*. Столица. – 2016. – № 7. – С. 10-13.
3. Петрунева, Р.М. Студенческая молодежь в эпоху цифрового общества / Р.М. Петрунева, В.Д. Васильева, О.В. Топоркова // *Преподаватель XXI век*. – 2019. – №1-1. – С. 77-85.
4. Стратегия цифровой трансформации отрасли науки и высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://www.minobrnauki.gov.ru/documents/?ELEMENT\\_ID=36749](https://www.minobrnauki.gov.ru/documents/?ELEMENT_ID=36749).

## **СОДЕРЖАНИЕ ГЛЮКОЗЫ В КРОВИ И СОСТОЯНИЕ МЕСТНЫХ МЕХАНИЗМОВ ЕГО РЕГУЛЯЦИИ В НЕРАБОЧЕЙ РУКЕ У ЖЕНЩИН В УСЛОВИЯХ ГОЛОДА И НАСЫЩЕНИЯ**

**Переверзев В.А., Сикорский А.В., Блажко А.С.,  
Александров Д.А., Переверзева Е.В.**  
*Белорусский государственный медицинский университет,  
Беларусь, Минск*

**Евсеев А.В., Правдивцев В.А.**  
*Смоленский государственный медицинский университет,  
Россия, Смоленск*

**Вэлком М.О.,**  
*Нил Университет Нигерии,  
Нигерия, Абужа*

**Разводовский Ю.Е.**  
*Институт биохимии биологически активных соединений НАН Беларуси  
Беларусь, Гродно*

*В работе представлены данные о содержания глюкозы в цельной крови молодых женщин при УР натощак через 2, 4–6 ч от её начала по сравнению с исходным уровнем гликемии у этих же испытуемых в состоянии ОФП. Установлен важный местный механизм поддержания должного уровня гликемии при различных физиологических состояниях человека, заключающийся в участии в нём клеток (эндотелиоцитов) нерабочей руки, как нового независимого источника (основного и/или промежуточного) поступления глюкозы в кровь при голодании.*

**Ключевые слова:** глюкоза, гликемия, эндотелиоциты

## **THE CONTENT OF GLUCOSE IN THE BLOOD AND THE STATE OF LOCAL MECHANISMS OF ITS REGULATION IN THE NON-WORKING HAND OF WOMEN UNDER CONDITIONS OF HUNGER AND SATURATION**

**Pereverzev V.A., Sikorsky A.V., Blazhko A.S.,  
Aleksandrov D.A., Pereverzeva E.V.**  
*Belarusian State Medical University,  
Belarus, Minsk*

**Evseev A.V., Pravdivtsev V.A.**  
*Smolensk State Medical University,*

*Russia, Smolensk*

**Welcome M.O.**  
*Neil University of Nigeria,  
Nigeria, Abuja*

**Razvodovsky Yu.E.**  
*Institute of Biochemistry of Biologically Active Compounds of the National  
Academy of Sciences of Belarus Belarus, Grodno*

*The paper presents data on the content of glucose in the whole blood of young women with UR on an empty stomach after 2.4–6 hours from its onset compared with the initial level of glycemia in the same subjects in the state of general physical condition. An important local mechanism for maintaining the proper level of glycemia under various physiological conditions of a person has been established, which consists in the participation of cells (endotheliocytes) of the non-working hand in it, as a new independent source (main and / or intermediate) of the supply of glucose into the blood during fasting.*

**Key words:** *glucose, glycemia, endotheliocytes*

**Цель.** Изучить содержание глюкозы в цельной капиллярной ( $\Gamma_{\text{КАП}}$ ) и цельной венозной ( $\Gamma_{\text{ВЕН}}$ ) крови (включая капиллярно-венозную разницу  $/\Gamma_{\text{КАП}} - \Gamma_{\text{ВЕН}}/$ ), полученной из одной и той же руки (нерабочей) у женщин для оценки состояния у них местных механизмов поддержания должного уровня гликемии при различных физиологических состояниях (голода и насыщения).

**Методы.** Исследование выполнено с участием 24 женщин возрастом 18–29 лет, давших добровольно информированное письменное согласие на участие в нём. Исследование заключалось в изучении у всех 24 женщин  $\Gamma_{\text{КАП}}$  и  $\Gamma_{\text{ВЕН}}$  при различных физиологических состояниях: голода (при относительном функциональном покое /ОФП/ и умственной работе /УР/ натошак) и насыщения (после перорального приёма 75 г глюкозы в условиях ОФП). В каждом исследовании участвовало от 1 до 3 испытуемых, а также врач и медицинская сестра.

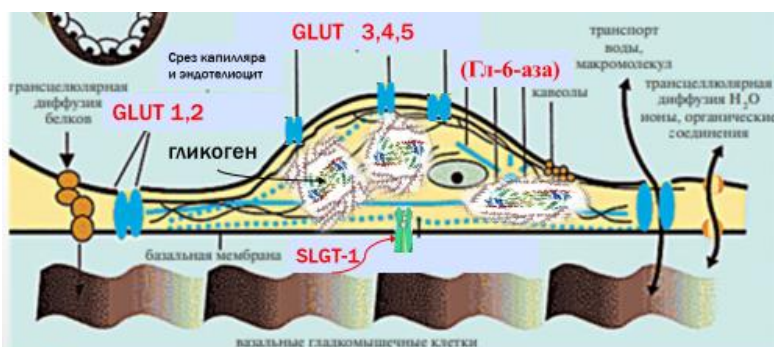
Перед началом исследования всем респонденткам ставился катетер в срединную локтевую вену нерабочей руки. Исследование проводилось натошак после 10–12 ч ночного голодания.  $\Gamma_{\text{КАП}}$  и  $\Gamma_{\text{ВЕН}}$  измеряли по 11 раз каждого: исходно натошак (в условиях ОФП и голодания); шесть раз при УР натошак через 1, 2, 3, 4, 5 и 6 ч от её начала (в условиях УР и голодания); четыре раза во время проведения перорального теста на толерантность к глюкозе (ПТТГ) в условиях ОФП и насыщения (через 30, 60, 90 и 120 минут после приема 75 г глюкозы, растворенной в 250 мл воды). Кроме определения абсолютных показателей  $\Gamma_{\text{КАП}}$  и  $\Gamma_{\text{ВЕН}}$  дополнительно в этих же условиях (ОФП

и голодания; УР и голодания; ОФП и насыщения) рассчитывали капиллярно-венозную разницу ( $\Gamma_{\text{КАП}} - \Gamma_{\text{ВЕН}}$ ) для суждения о состоянии местных механизмов поддержания должного уровня гликемии.

Результаты исследования были подвергнуты статистической обработке с использованием методов параметрического и непараметрического анализа. Полученные результаты принимались как значимые при  $p \leq 0,05$  или выполнении неравенства:  $(C_{\text{KB1}} - C_{\text{KB2}}) / (\sqrt{m_{\text{KB1}}^2 + m_{\text{KB2}}^2}) > (3 + 6/(N - 4))$  [3].

**Результаты.** Анализ исходного содержания  $\Gamma_{\text{КАП}}$  и  $\Gamma_{\text{ВЕН}}$  всех 24 испытуемых натошак (в условиях голодания при ОФП) и её динамики во время УР показало понижение гликемии на 0,05 мМ ( $p > 0,05$ ) – 0,37 мМ ( $p < 0,05$ ) для  $\Gamma_{\text{КАП}}$  и на 0,14 мМ ( $p > 0,05$ ) – 0,30 мМ ( $p < 0,05$ ) для  $\Gamma_{\text{ВЕН}}$ , а также суммарно по всем 48 образцам (24 образца  $\Gamma_{\text{КАП}}$  + 24 образца  $\Gamma_{\text{ВЕН}}$ ) через: 1 ч -0,13 $\pm$ 0,10 мМ ( $p > 0,05$ ); 2 ч -0,23 $\pm$ 0,10 мМ ( $p < 0,05$ ); 3 ч -0,12 $\pm$ 0,10 мМ ( $p > 0,05$ ); 4 ч -0,27 $\pm$ 0,11 мМ ( $p < 0,05$ ); 5 ч -0,33 $\pm$ 0,11 мМ ( $p < 0,05$ ); 6 ч -0,26 $\pm$ 0,10 мМ ( $p < 0,05$ ). Эти результаты подтвердили известные факты о роли глюкозы как энергетического субстрата для работы ЦНС, потребность в котором существенно нарастает во время УР, а возможности её восполнения при голодании ограничены, что и приводит к снижению уровня гликемии достоверно выраженному через 2, 4, 5 и 6 ч УР натошак.

*Рис. Эндотелиоциты и их участие в обмене глюкозы*



Переносчики глюкозы - GLUT1, GLUT4 [Susan, et al. 2022], GLUT3 [Knott RM, et al. 1996] высоко экспрессируются в эндотелиальных клетках. Gaudreault N и соавт. (2004) сообщили об экспрессии GLUT-1, -2, -3, -4 и -5 на апикальной стороне эндотелиальных клеток, тогда как SGLT-1 преимущественно располагался на абдоминальной (базолатеральной) стороне.

1,8 кг

Метаболизм эндотелиальных клеток имеет решающее значение для прорастания сосудов и служит движущей силой ангиогенеза [Katerina Rohlenova, et al. 2018]. Помимо гликолиза, окислительного фосфорилирования, метаболизма глутамина и окисления жирных кислот [Susan, et al. 2022], эндотелиальные клетки запасают и катаболизируют гликоген, необходимый для быстрого поддержания функций эндотелия при физиологических и патологических стимулах (диабет, рак). Интересно, что переключение метаболических процессов предшествует функциональным изменениям и патологическим состояниям в эндотелиальных клетках [Knott RM, et al. 1996; Gaudreault N, et al. 2004; Amemiya T 1983; Yokota C, Okuda Y 2002; Artwohl M, et al. 2007]. Хотя основным источником АТФ в эндотелиальных клетках является аэробный гликолиз [Susan, et al. 2022], данные убедительно указывают на то, что хранение и расщепление гликогена могут играть решающую роль при функциональных или патологических состояниях [Susan, et al. 2022].

Кроме того, глюкозо-6-фосфатаза, фермент, обнаруженный в основном в печени и почках, играет важную роль в обеспечении глюкозы в периоды голодания. Глюкозо-6-фосфатаза (Гл-6-аза) также экспрессируется в эндотелиальных клетках [Broadwell RD, et al. 1983; Kazimierczak J 1965].

Анализ всех 264 случаев индивидуального сопоставления содержания  $\Gamma_{\text{КАП}}$  и  $\Gamma_{\text{ВЕН}}$  (24 сопоставления/раз • 11 раз = 264 случаев сопоставления) показал, что вариант « $\Gamma_{\text{КАП}} < \Gamma_{\text{ВЕН}}$ » достоверно преобладал над другими: в 2,04 раза ( $p < 0,05$ ) над « $\Gamma_{\text{КАП}} > \Gamma_{\text{ВЕН}}$ » и в 7,71 раза ( $p < 0,001$ ) над « $\Gamma_{\text{КАП}} = \Gamma_{\text{ВЕН}}$ ».

Полученные факты свидетельствуют о том, что в 61,7% случаев в цельной венозной крови, оттекающей от нерабочей руки, содержание глюкозы возрастает по сравнению с притекающей к ней кровью ( $\langle \Gamma_{\text{КАП}} < \Gamma_{\text{ВЕН}} \rangle$ ), что позволяет рассматривать клетки этой части тела как ранее неизвестный, новый источник поступления эндогенной глюкозы в кровь, обеспечивающий важный местный механизм поддержания должного уровня гликемии при голодании.

Можно предполагать, что этими клетками, как основным или промежуточным источником глюкозы для поддержания должного уровня гликемии при голодании, могут быть эндотелиоциты (рисунок).

Рассчитанный вклад этого нового источника (местного механизма выделения глюкозы в кровь из клеток нерабочей руки) в поддержании должного уровня гликемии колебался от 8,2% до 26,0% ( $p < 0,05$ ).

**Заключение.** Выявлено достоверное снижение содержания глюкозы в цельной крови молодых женщин при УР натошак через 2, 4–6 ч от её начала по сравнению с исходным уровнем гликемии у этих же испытуемых в состоянии ОФП.

Установлен важный местный механизм поддержания должного уровня гликемии при различных физиологических состояниях человека, заключающийся в участии в нём клеток (эндотелиоцитов) нерабочей руки, как нового независимого источника (основного и/или промежуточного) поступления глюкозы в кровь при голодании, рассчитанный вклад которого составлял 8,2–26,0% ( $p < 0,05$ ).

### Список литературы

1. Amemiya T. Glycogen metabolism in the capillary endothelium. Electron histochemical study of glycogen synthetase and phosphorylase in the pecten capillary of the chick // *Acta Histochemica*. – 1983. – V. 73, N 1. – P.93-96. DOI: 10.1016/s0065-1281(83)80080-4.
2. Artwohl M, Brunmair B, C. Fürnsinn, T. et al. Insulin does not regulate glucose transport and metabolism in human endothelium // *THE EUROPEAN JOURNAL OF CLINICAL INVESTIGATION*. – 2007. – V. 37, Is. 8. – P. 643-650. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2362.2007.01838.x>
3. Broadwell R.D., Cataldo A.M., Salcman M. Cytochemical localization of glucose-6-phosphatase activity in cerebral endothelial cells // *The Journal of HISTOCHEMISTRY and CYTOCHEMISTRY*. – 1983. – V. 31, N 6. – P.818-22. doi: 10.1177/31.6.6302165.
4. Gaudreault N., Scriven D.R., Moore E.D. Characterisation of glucose transporters in the intact coronary artery endothelium in rats: GLUT-2 upregulated by long-term hyperglycaemia. – *Diabetologia*. – 2004. – V.47, N 12. – P. 2081-92. doi: 10.1007/s00125-004-1583-4.
5. Katerina Rohlenova, Koen Vevs. Ines Miranda-Santos et al. Endothelial Cell Metabolism in Health and Disease // *TRENDS IN CELL BIOLOGY - Journal*. – 2018. – V. 28, Is. 3. – P. 224-236. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tcb.2017.10.010>

6. Kazimierczak J. Selective demonstration of vascular endothelium by a modified method for glucose-6-phosphatase // *Acta pathologica et microbiologica Scandinavica*. – 1965. – V.63. – P. 319-20. doi: 10.1111/apm.1965.63.2.319
7. Knott R.M., Robertson M., Muckersie E. and Forrester J.V. Regulation of glucose transporters (GLUT-1 and GLUT-3) in human retinal endothelial cells // *The BIOCHEMICAL Journal*. – 1996. – V. 318 (Pt 1). – P. 313–317. doi: 10.1042/bj3180313
8. Susan, Wai Sum Leung and Yi Shi. The glycolytic process in endothelial cells and its implications // *Acta Pharmacologica Sinica*. – 2022. – V. 43. – P. 251–259; <https://doi.org/10.1038/s41401-021-00647-y>
9. Yokota C., Okuda Y. Glucose metabolism in vascular endothelial cells // *Nihon Rinsho*. – 2002. – V. 60, N 7. – P. 324-30.



## **ОПЫТ ВНЕАУДИТОРНОГО КОНСУЛЬТИРОВАНИЯ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ НА КАФЕДРЕ АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА БГМУ**

*Петько И.А., Усович А.К., Толстая С.Д., Драбкова А.С.*  
*Витебский государственный ордена Дружбы народов*  
*медицинский университет,*  
*Беларусь, Витебск*

*В статье рассматривается опыт использования социальных сетей, которые являясь инструментом удаленной коммуникации, служат инструментом внеаудиторного консультирования. В рамках работы студенческого научного кружка под руководством преподавателей кафедры разрабатываются видеоматериалы с использованием имеющихся на кафедре натуральных препаратов, рельефных моделей, муляжей анатомических препаратов, которые выкладываются в социальные сети. Цель исследования состоит в анализе данных, полученных в ходе опроса студентов 1 и 2 курса лечебного факультета, относительно их опыта использования видеосюжетов при самоподготовке.*

**Ключевые слова:** *социальная сеть; образовательный процесс; студенты; преподаватели; опрос.*

## **EXPERIENCE OF EXTRACURRICULAR CONSULTING IN THE SOCIAL NETWORKS ON THE BASIS OF THE HUMAN ANATOMY DEPARTMENT OF VSMU**

*Usovich A.K., Piatsko I.A., Tolstay S.D., Drabkova A.S.*  
*Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University,*  
*Belarus, Vitebsk*

*The article is discussed the experience of using social networks, which serve as a tool for remote communication and extracurricular consulting. The video materials are developed under the guidance of department teachers using natural preparations. relief models, dummies of anatomical preparations. The video materials are posted on social networks. The purpose of the study is to analyze the data obtained in the course of a questionnaire design of 1st and 2nd year students of the Medicine Faculty regarding their experience in using videos in self-study.*

**Key words:** *social networks; educational process; students; teachers; poll.*

Важной задачей педагогической деятельности на морфологических кафедрах является организация целенаправленного и планомерного образовательного процесса, основанного на самообразовании и самообучении. В силу ряда объективных причин, традиционные формы и методы обучения

не позволяют в достаточной степени решить данную задачу [1,2,3]. Особенно остро данная проблема встала в 2020 году, когда студенты и преподавательский состав ВГМУ были вынуждены, в связи с пандемией COVID-19, видоизменить учебный процесс с очного на дистанционный. Подобный метаморфоз привёл к внедрению в методику преподавания корректив, которые не потеряли свою актуальность при возвращении к традиционной форме обучения. Одним из новшеств стало online-консультирование в форме видеосюжетов, которые были внедрены в процесс обучения на кафедре анатомии человека. Под руководством преподавателей кафедры в рамках работы студенческого научного кружка разрабатываются видео материалы с использованием имеющихся на кафедре натуральных препаратов, рельефных моделей, муляжей анатомических препаратов, изготовленные видеосюжеты размещаются в социальные сети.

**Цель** исследования состоит в анализе данных, полученных в ходе опроса студентов 1 и 2 курса лечебного факультета, относительно их опыта использования видеосюжетов, созданных на кафедре анатомии и выложенных в социальные сети в процессе самоподготовки.

**Материалы и методы исследования.** Для опроса студентов был разработан перечень вопросов, которые вошли в анкету. В проведенном анкетировании приняли участие 171 студент 1 и 2 курса лечебного факультета и факультета подготовки иностранных граждан по специальности «лечебное дело» на базе кафедры анатомии человека, в период осеннего и весеннего семестров 2021-2022 учебного года.

**Результаты и выводы.** В ходе анализа данных выяснилось, что о возможностях получения образовательной информации в социальных сетях 76% студентов узнало от своих друзей или одноклассников, 23,5% от своих преподавателей и 0,5 % обнаружили случайно. На вопрос о полезности информации, получаемой студентами в социальных сетях, 51,1% и 47,4% респондентов соответственно нашли ее очень полезной и умеренно полезной. Лишь незначительная часть студентов 0,8% относится отрицательно к использованию в учебном процессе социальных сетей, 0,7% затруднились ответить, так как ничего не знали о данной возможности.

В ходе опроса студентами были обозначены несколько положительных сторон использования социальных сетей. Постоянный и удобный доступ к размещённым информационным ресурсам позволяет студентам в любое удобное для них время ознакомиться с информацией и закрепить материал по пройденным темам. Отмечено высокое качество визуализации информации и удобство работы с ней. У студентов имеется возможность вести образовательный процесс непрерывно, так как материал, который находится, в постоянном доступе позволяет студентам, пропустившим занятие, не отрываться от образовательного процесса и имеется возможность неоднократно возвращаться к малопонятному материалу.



Однако в организации использования социальных сетей на кафедре анатомии человека студенты выявили следующие недостатки: отсутствие прямого контакта между студентами и преподавателями, объяснения и разбор наиболее сложных вопросов занятия не могут в полной мере заменить непосредственное, личное общение с преподавателем и возможности получить мгновенный ответ на возникший вопрос, медленное заполнение контента новыми видеоматериалами и недостаточный охват тем занятий.

Значение социальных сетей для обучения на морфологических кафедрах недостаточно оценено [4,5]. Многие скептически относятся к возможностям использования данного объекта информационных технологий в качестве педагогического средства обучения, поскольку традиционно социальные сети рассматриваются как средство проведения досуга и развлечений. На наш взгляд, при серьезном и грамотном подходе к организации образовательной деятельности посредством социальных сетей первоначальный негатив может быть снят, а усилия – вознаграждены. Исходя из опыта использования социальных сетей на кафедре нами были выделены следующие педагогические возможности использования видео, которые обеспечивают подготовку студентов к занятиям на новом качественном уровне:

- возможность донесения более полной и точной информации по теме занятия;
- повышение наглядности обучения;
- повышение эффективности обучения и, в известных пределах, увеличение темпа изложения материала;
- освобождение времени преподавателя от необходимости повторного объяснения материала, что дает возможность переключить сэкономленное время на его творческую деятельность;
- облегчается труд преподавателя и студента.

### **Список литературы**

1. Александрова, Н.А. Инновационные формы организации готовности студентов к самосовершенствованию / Н.А. Александрова, П.Ю. Шкапов // материалы меж. научно-практ. конф. VII Дыльновские чтения: Социология в изменяющемся научно-образовательном пространстве современного общества, Саратов, 2020. – С. 57-62.
3. Уранова, В.В. Применения социальной сети Twitter в образовательном процессе у студентов медицинского вуза / В.В. Уранова, Р.Р. Исякаева, А.Н. Романова // Modern Science. – 2021. – № 2-1. – С. 303-307.
4. Вьюшкина, Д.Д. Применение социальных сетей в образовательном процессе / Д.Д. Вьюшкина, Т.В. Коротаева // Modern Science. – 2020. – № 6-1. – С. 506-511.
5. Исламова, С.Х. Применение социальных сетей в образовательном процессе / С.Х. Исламова // Мировая наука. – 2019. – № 10(31). – С. 81-8

## ЭТАПЫ ЭМБРИОГЕНЕЗА ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ЧЕЛОВЕКА И БЕЛОЙ КРЫСЫ

**Пивченко Т.П.**

*Белорусский государственный медицинский университет  
Беларусь, Минск*

*Нередко заболевания поджелудочной железы являются врожденными, несовместимы с жизнью, манифестируют в неонатальном и грудничковом периоде онтогенеза. Данным исследованием проведено сравнение морфогенеза поджелудочной железы человека и белой крысы. В результате исследования сделан вывод, что к моменту рождения поджелудочная железа имеет мощно развитый инсулярный аппарат. Установлена гомология исследуемого органа у человека и белой крысы по источнику развития, закономерностям динамики органогенеза и гистогенеза, что обосновывает достоверность экстраполяции на человека результатов моделирования патологии поджелудочной железы.*

**Ключевые слова:** поджелудочная железа, эмбриогенез, человек, белая крыса, гомология

## STAGES OF HUMAN AND WHITE RAT PANCREAS EMBRYOGENESIS

**Pivchenko T.P.**

*Belarusian State Medical University  
Belarus, Minsk*

*Often, diseases of the pancreas are congenital, incompatible with life, and manifest in the neonatal and infancy period. This study compared the morphogenesis of the pancreas of white humans and rats. As a result of the study, it was concluded that by the time of birth, the pancreas has a powerfully developed insular apparatus. The homology of the studied organ in humans and white rats according to the source of development, patterns of dynamics of organogenesis and histogenesis was established, which justifies the reliability of extrapolation to humans of the results of modeling the pathology of the pancreas.*

**Keywords:** pancreas, embryogenesis, human, white rat, homology

Гомологичность строения поджелудочной железы в различные периоды пренатального развития человека и белой крысы позволяет использовать белую крысу в качестве экспериментального животного при моделировании патологии поджелудочной железы.

**Целью** настоящего исследования – выявить этапы пренатального развития поджелудочной железы (ПЖ) у человека и белой крысы для выявления сходства развития органа.

**Материалы и методы.** Исследование проводилось на базе эмбриональной коллекции кафедры нормальной анатомии Белорусского государственного медицинского университета. Для достижения цели были изучены 41 серия срезов зародышей белой крысы от 4 до 40 мм теменно-копчиковой длины (ТКД), что соответствует 10–22 суткам внутриутробного развития. Окраска материала производилась гемотаксиллин-эозином, по Нисселю, Эйнарсону, серебрением по Бильшовскому-Гросс, окраска по Бильшовскому-Буке.

Данные литературы по вопросу пренатального развития ПЖ у человека имеют противоречивый характер. Наиболее часто встречается мнение о том, что орган развивается из двух зачатков энтодермы дорсальной стенки двенадцатиперстной кишки. На 3-й недели эмбриогенеза формируется дорсальный зачаток, к 4-й недели на стыке стенки кишки и зачатка печени начинает развиваться вентральный зачаток ПЖ, который растет в каудальном направлении. При таком варианте развития, когда формируется два вентральных зачатка, ПЖ может формироваться в аномальном варианте, например, в виде кольцевидной формы. Слияние зачатков ПЖ происходит у эмбриона человека 12-16 мм ТКД, что соответствует 5-6 неделям гестации. Таким образом, передняя часть головки, тело и хвост формируются из дорсального зачатка, а задняя часть головки и крючковидный отросток из вентрального [1, 2].

Если говорить о гистологическом строении ПЖ человека, то по данным морфологов, установлено, что основные процессы дифференцировки структур ПЖ происходят при ТДК 12-69 мм: при ТДК 13 мм происходит образование железистых альвеол, 14 мм ТДК появляются зачатки островков, на этапе 18 мм ТДК происходит слияние вентрального и дорсального отделов железы, в период 41-55 мм ТДК формируется эндокринный аппарат и крючковидный отросток железы. Нужно отметить, что эндокринные клетки ПЖ появляются значительно раньше сформированных островков (9-14 мм ТДК) и представляют собой C-kit-позитивные клетки эпителия протоков. По мнению ряда авторов клетки предшественники могут оставаться в стенке протоков. Формирование непосредственно островков происходит при 68-82 мм ТДК. Ацинарные клетки органа формируются при ТДК 28-41 мм. Свою биологическую функцию клетки ПЖ приобретают к 13-14 неделям гестации. К этому периоду происходит разрастание протоков и формирование долек (ацинусов). Орган полностью сформирован к 7 месяцам внутриутробного развития, к моменту рождения ПЖ имеет выраженное дольчатое строение, развитую сосудистую сеть. Паренхима органа продолжает дифференцировку в постнатальном периоде. Становление гистологической зрелости

экзокринной части ПЖ у человека происходит к 2 годам жизни, клеток инсулярного аппарата к 5 годам [3, 4, 5].

При изучении развития ПЖ у белой крысы нами был выявлен ряд закономерностей и схожесть этапов органо- и гистогенеза с человеком.

В ходе эмбриологического исследования установлено, что закладка ПЖ обнаруживается у зародышей белой крысы на ранних стадиях развития: 10—11-е сутки (4—6 мм ТКД). Как и у человека, она представлена двумя зачатками: вентральным и дорсальным (компактно расположенных клеток энтодермы стенки зародышевой кишки), которые вырастают в мезенхиму вентральной и дорсальной брыжеек.

К 12-13 суткам развития (8—9 мм ТКД) у зародышей белой крысы из зачатков ПЖ в мезенхиму дорсальной и вентральной брыжеек вырастают тяжи эпителиоцитов (клетки в их составе недифференцированы, границы между ними трудно различимы, ядра чаще округлой формы, равномерно заполнены хроматином, ядрышки не выявляются). У зародышей белой крысы 14-и суток развития (10—11 мм ТКД), как и у эмбрионов человека, происходит слияние вентрального и дорсального зачатков – образование единого органа в толще мезенхимы дорсальной брыжейки. В эти сроки происходит формирование ацинусов в виде булавовидных утолщений и выпячиваний. В сформировавшемся органе отмечается значительное количество митозов, что свидетельствует о высокой активности процессов пролиферации.

У эмбрионов белой крысы 15—16 суток развития (12—15 мм ТКД) отмечается выраженное увеличение размеров ПЖ за счет нарастания тяжей эпителиоцитов и трубочек. В этот период обнаруживаются закладки островковой ткани. Тесная связь закладок островковой ткани и элементов экзокринного аппарата существует и у человека, что свидетельствует об их общем источнике происхождения — энтодермальный эпителий зародышевой кишки.

На 17—18 суток развития (16—24 мм ТКД) в паренхиме ПЖ и соединительнотканых прослойках наблюдаются трубочки, стенка которых выстлана кубическим эпителием и окружена тонким слоем соединительной ткани (зачатки внутридольковых и междольковых выводных протоков). Орган, как и у человека, топографически занимает поперечное положение от 12-и перстной кишки (справа) до селезенки (слева).

Начиная с 19—20 суток развития (25—36 мм ТКД) и до рождения, размеры ПЖ белой крысы увеличиваются за счет нарастания массы концевых отделов. В составе долек, обнаруживается значительное количество островков, окруженное богатым капиллярным руслом. На данном этапе эмбриогенеза часто наблюдаются трубочки с боковыми выпячиваниями, а на периферии органа эпителиоциты находятся в состоянии митоза. Это свидетельствует о незавершенности процессов тканевой дифференцировки ПЖ к концу эмбрионального развития белой крысы, как и у человека.

Таким образом, можно заключить, что развитие ПЖ в пренатальном периоде онтогенеза у человека и белой крысы, характеризуется схожестью этапов развития органа, что позволяет использовать белую крысу в качестве экспериментального животного при моделировании патологии ПЖ.

### **Список литературы**

1. Ахрамов Э.Х., Васильева О.И., Габитов В.Х. // Морфология. – 2008. – №4. – С. 20-23.
2. Молдавская, А. А. Современные тенденции морфологии поджелудочной железы в эмбриогенезе / А. А. Молдавская, А. В. Савищев // Фундаментальные исследования, 2011. — № 5. — С. 211— 217.
3. Пивченко, П. Г. Сравнительный анализ для развития поджелудочной железы у человека и белой крысы в эмбриональном периоде (обоснование экспериментальной модели) / П. Г. Пивченко, Т. П. Пивченко // Военная медицина. - 2017. - № 1. - С. 80-83.
4. Савищев А. В. Ультраструктура клеток эндокринной и экзокринной частей поджелудочной железы в неонатальном периоде // Фундаментальные исследования. – 2010. – № 8. – С. 63-68;
5. Ульяновская С.А. Пренатальный и ранний постнатальный морфогенез поджелудочной железы человека // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 9-3. – С. 530 - 534.

## **МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИЗМЕНЕНИЙ ГИППОКАМПА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ПСИХИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЯХ**

***Полякова С. М., Гузов С.А., Рамнёнок О. А.***  
*Белорусский государственный медицинский университет,  
Беларусь, Минск*

*Изучение гиппокампа при различных психических и неврологических расстройствах поможет выявить возможную нейроанатомическую уязвимость к прогрессированию и предложить новые перспективы для терапии.*

***Ключевые слова:*** гиппокамп; строение; психические расстройства.

## **MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF CHANGES IN THE HIPPOCAMPUS IN VARIOUS MENTAL DISORDERS**

***Polyakova S.M., Guzov S.A., Ramnyonok O.A.***  
*Belarusian State Medical University,  
Belarus, Minsk*

*The study of the hippocampus in various psychiatric and neurological disorders will help to identify a possible neuroanatomical vulnerability to progression and offer new perspectives for therapy.*

***Key words:*** hippocampus; structure; mental disorders.

**Актуальность.** Исследования гиппокампа занимают центральное место в изучении процессов консолидации и эксплицирования памяти, также в последние годы региональная организация функций рассматривается на экспериментальных моделях при неврологических и психических заболеваниях человека. Являясь классическим примером постнатального нейрогенеза и обладая высокой степенью нейропластичности, гиппокамп особенно чувствителен к воздействию ишемии, хронического стресса, нейродегенеративных процессов, что неизбежно приводит к различным когнитивным нарушениям. Изучение закономерностей региональной уязвимости гиппокампа и функциональных особенностей его полей при различных психических нарушениях поможет объяснить появление некоторых симптомов, особенностей течения заболевания и дополнить критерии оценки прогноза.

**Цель:** рассмотреть особенности изменений микроскопического строения гиппокампа при различных психических и неврологических расстройствах.

**Материалы и методы.** В ходе исследования были проанализированы 26 протоколов патологоанатомических вскрытий за период с 2020 по 2005 гг.,

взятые в патологоанатомическом отделении ГУ «РНПЦ Психического здоровья». Оценивались морфологические аспекты изменений гиппокампа у пациентов с клиническими диагнозами: эпилепсия (криптогенная и симптоматическая), депрессивное расстройство, органическое расстройство личности, параноидная шизофрения и шизоаффективное расстройство.

**Результаты и обсуждение.** Установлено, что у пациентов при большом депрессивном расстройстве наблюдается уменьшение объема гиппокампа, которое происходит из-за апоптоза нейронов, атрофии дендритов и астроглиоза, вызванных повышенным уровнем кортизола. Гиперкортизолемиа является одним из основных показателей аномалий гипоталамо-гипофизарно-адренокортикальной системы, встречающихся в 30-50% у пациентов с депрессивным эпизодом [4].

Еще одним фактором, способствующим повреждению гиппокампа, является ишемия. В исследуемой нами группе в двух случаях имел место церебральный атеросклероз. Известно, что подполя СА1 и СА2 особенно чувствительны к ишемическому повреждению, предположительно из-за особенностей кровоснабжения [2], что согласовывается с гипотезами о том, что ишемическая болезнь мелких сосудов может быть вовлечена в патогенез депрессии у пожилых людей.

В исследуемой группе у 3/4 пациентов в анамнезе были данные о перенесённой ранее нейроинфекции. Известно, что нейровоспаление играет важную роль в развитии психических расстройств, имея прямое влияние на три нейробиологических коррелята БДР [5]:

- 1) истощение запасов серотонина в головном мозге;
- 2) нарушение регуляции оси гипоталамус-гипофиз-надпочечники;
- 3) прекращение нейрогенеза в гиппокампе у взрослых.

Изучению структурных и функциональных изменений гиппокампа отводится значимое место в исследованиях, посвященных шизофрении. Достоверно известно, что объем гиппокампа уменьшается при хроническом течении шизофрении, первом эпизоде психоза и продромальном этапе заболевания [3] ~до 5%. Отдельные поля гиппокампа различаются по степени своей уязвимости при шизофрении. Так, области СА2 и СА3 отмечены как наиболее часто вовлеченные в патологический процесс [1]. Дефицит памяти принято считать неотъемлемым когнитивным нарушением, сопровождающим развитие шизофрении. Способность вспоминать автобиографические сведения - решающая функция для сохранения самости и развития личностной идентичности, процесса, который может нарушаться у пациентов с шизофренией из-за начала заболевания в раннем взрослом возрасте.

В нашем исследовании также отмечались изменения гиппокампа при шизофрении, которые выражались в выпадении нейронов в зоне СА-2, спонгиозе белого вещества с мелкими фокусами колликативного некроза, диффузном уменьшении нейронов коры и полей гиппокампа, герпетических включениях в нейронах и клетках макроглии. Как и при депрессии,

повреждения гиппокампа в случаях параноидной шизофрении могли быть связаны с предшествующим нейровоспалением.

Аномалии структуры гиппокампа могут быть первичными для симптомов шизофрении, или они могут быть вторичными из-за течения болезни, стресса, связанного с пожизненным инвалидизирующим психическим заболеванием, или различными методами лечения.

#### **Выводы:**

1. Исследования гиппокампа важны в изучении процессов консолидации и эксплицирования памяти при неврологических и психических заболеваниях человека.
2. Гиппокамп особенно чувствителен к воздействию ишемии, хронического стресса, противовоспалительных факторов при нейроинфекции, что неизбежно приводит к различным когнитивным нарушениям.
3. Изучение закономерностей региональной уязвимости гиппокампа и функциональных особенностей его полей при различных психических нарушениях поможет объяснить появление некоторых симптомов, дополнить критерии оценки прогноза и появлению новых мишеней влияния фармакотерапии.

#### **Список литературы**

1. Benes, F.M. Amygdalocortical Circuitry in Schizophrenia: From Circuits to Molecules / F.M. Benes // *Neuropsychopharmacology*. – 2009. – № 35(1). – С. 239-257. doi:10.1038/npp.2009.116.
2. Duvernoy, H. The human hippocampus. Functional anatomy, vascularization and serial sections with MRI / H. Duvernoy // Berlin – Heidelberg: Springer-Verlag. – 2013. doi: 10.1046/j.1469-7580.2000.197305133.x.
3. Heckers, S. Neuroimaging studies of the hippocampus in schizophrenia / S. Heckers // *Hippocampus*. – 2001. – № 11(5). – С. 520-528. doi:10.1002/hipo.1068.
4. Holsboer, F. Antidepressants and Hypothalamic-Pituitary-Adrenocortical Regulation / F. Holsboer, N. Barden // *Endocrine Reviews*. – 1996. – № 17(2). – С. 187-205. doi:10.1210/edrv-17-2-187.
5. Troubat, R. Neuroinflammation and depression: A review / R. Troubat, P. Barone [et al.] // *European Journal of Neuroscience*. – 2020. doi:10.1111/ejn.14720.



## **СЕКУЛЯРНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ФОРМЫ ГОЛОВЫ (НА ПРИМЕРЕ ЖЕНЩИН ЮЖНОГО РЕГИОНА БЕЛАРУСИ)**

**Помазанов Н.Н.**

*Государственное научное учреждение «Институт истории  
Национальной академии наук Беларуси»,  
Беларусь, Минск*

*В выборках женщин из ряда поколений южного региона Беларуси происходит перераспределение частот встречаемости морфотипов головы, связанное с изменением доли редких морфотипов и равномерности частот встречаемости всех морфотипов головы. Изменяется степень и структура внутригруппового разнообразия формы головы.*

*Ключевые слова: форма головы; секулярная изменчивость; женщины; южный регион Беларуси.*

## **SECULAR VARIABILITY OF THE HEAD SHAPE (ON THE EXAMPLE OF WOMEN IN THE SOUTHERN REGION OF BELARUS)**

**Pamazanau N.N.**

*The State Scientific Institution «The Institute of History  
of the National Academy of Sciences of Belarus»,  
Belarus, Minsk*

*In the samples of women from several generations of the southern region of Belarus, there is a redistribution of the frequency of occurrence of head morphotypes associated with a change in the proportion of rare morphotypes and the uniformity of the frequency of occurrence of all head morphotypes. The degree and structure of the intra-group diversity of the head shape changes.*

*Key words: head shape; secular variability; women; the southern region of Belarus.*

**Введение.** Среди актуальных направлений медицинской краниологии, следует отметить выяснение факторов формообразования, системно-структурный анализ черепа как целостной конструкции [3]. Последние научные работы, в которых Петр Григорьевич Пивченко являлся научным руководителем и консультантом, были связаны с исследованием особенностей строения виллизијева круга и его ветвей у людей с разной формой черепа [4]. Форма черепа человека на популяционном уровне обладает изменчивостью во времени. Кроме эпохальной изменчивости, при изучении которой учитывается период времени, измеряемый тысячелетиями, существует и другая разновидность временной изменчивости – вековая или секулярная

изменчивость, связанная с изменением морфологических характеристик головы (черепа) в ряду поколений современного населения.

В основе нашего исследования лежит гипотеза, предложенная В.В. Бунаком [1]. Ее суть заключается в существовании двухфазовой природы изменчивости формы черепа – фазы отклонения от некоторой «нейтральной» формы черепа на популяционном уровне и фазы возврата к «нейтральной» форме. На популяционном уровне «нейтральной» форме головы удовлетворяет то значение среднего группового показателя формы, которому соответствует относительно более равномерное распределение частот морфотипов головы. В настоящее время гипотеза В.В. Бунака находит свое подтверждение при изучении секулярной динамики формы головы в белорусских популяциях и выражается в чередовании в них фаз брахи- и дебрахикефализации, в основе которых лежат данные процессы [5].

**Цель исследования** – выявление особенностей секулярной изменчивости формы головы.

**Материалы и методы исследования.** Исходя из цели работы, группа, включающая 177 женщин из южного (Полесского) региона Беларуси, была разделена на условные поколения (I, II и III), выборки которых по возрасту отличались друг от друга около 20 и более лет. Кефалометрические данные, в т.ч. поперечно-продольный или головной указатель (ГУ, ед.), были получены И.И. Саливон во время работы антропологических экспедиций Института искусствоведения, этнографии и фольклора АН БССР (затем – НАН Беларуси) по государственным программам. Для описания особенностей морфологического разнообразия формы головы в сравниваемых группах были взяты несколько показателей. Показатель « $\mu$ » оценивает среднее число морфотипов в выборке и характеризует степень разнообразия. Показатель « $h$ », определяющий долю редких морфотипов, характеризует структуру этого разнообразия [2].

**Результаты.** Встречаемость морфотипов головы в женских выборках трех поколений из популяции южного региона Беларуси приведена в таблице 1.

Таблица 1  
Частоты (%) встречаемости морфотипов головы в выборках разных поколений

| Морфотипы<br>и диапазоны значений ГУ, ед.<br>(по П. Брока) | Поколения              |                         |                          |
|------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------|--------------------------|
|                                                            | I<br>$n=35$<br>ГУ=83,4 | II<br>$n=70$<br>ГУ=85,0 | III<br>$n=72$<br>ГУ=83,0 |
| Мезокефальный (77,78–80,00)                                | 17,14                  | 4,29                    | 18,06                    |
| Суббрахикефальный (80,01–83,33)                            | 34,29                  | 27,14                   | 44,44                    |
| Брахикефальный (от 83,34 и более)                          | 48,57                  | 68,57                   | 37,50                    |

Распределения частот морфотипов головы попарно в выборках поколения I и поколения II, в выборках поколения II и III и их значения ГУ отличны друг от друга ( $P < 0,05$ ). Распределения частот морфотипов головы в выборках поколения I и поколения III, как и значения их среднего выборочного ГУ схожи между собой ( $P > 0,05$ ). Изменение среднего выборочного значения ГУ от поколения I к поколению II соответствует фазе брахикефализации; изменение выборочного значения ГУ от поколения II к поколению III – фазе дебрахикефализации; поколения I и III находятся в одинаковом фазовом состоянии. Среди имеющихся средних выборочных значений ГУ «нейтральной» форме удовлетворяют значения ГУ поколения I (83,0 ед.) и поколения III (83,4 ед.); значение ГУ в выборке поколения II (85,0 ед.) – отлично от «нейтральной» формы (табл. 1 и 2).

В таблице 2 дана характеристика морфологического разнообразия в женских выборках ряда поколений южнобелорусской популяции.

Таблица 2

*Показатели морфологического разнообразия формы головы в выборках разных поколений*

| Поколения | $n$ | $m$ | $\mu \pm s_\mu$ | $h \pm s_h$     |
|-----------|-----|-----|-----------------|-----------------|
| I         | 35  | 3   | $2,88 \pm 0,10$ | $0,04 \pm 0,03$ |
| II        | 70  |     | $2,42 \pm 0,14$ | $0,19 \pm 0,05$ |
| III       | 72  |     | $2,90 \pm 0,06$ | $0,03 \pm 0,02$ |

Следует отметить схожесть степени ( $\mu$ ) и структуры ( $h$ ) морфологического разнообразия формы головы в выборках поколений I и III ( $P > 0,05$ ) и отличие таковых в выборке поколения II от выборок поколений I и III ( $P < 0,05$ ).

**Заключение.** Таким образом, в основе изменений формы головы в ряду поколений лежит двухфазовая природа изменчивости ее формы – фаза отклонения от некоторой «нейтральной» формы и фаза возврата к «нейтральной» форме.

В анализируемой выборке во время первой фазы изменчивости проходила брахикефализация, во время второй фазы – дебрахикефализация. Чередование фаз изменчивости формы головы обуславливает волнообразный характер динамики во времени значений показателя ее формы.

Во время брахикефализации происходит увеличение доли редких морфотипов головы. Это способствует уменьшению равномерности распределения частот встречаемости имеющихся морфотипов.

Во время дебрахикефализации равномерность распределения частот встречаемости морфотипов головы увеличивается за счет сокращения доли редких морфотипов.

Проведенный анализ показал, что перераспределение частот встречаемости морфотипов, определяющее смену фаз изменчивости,

вызывает изменение степени и структуры внутригруппового разнообразия формы головы.

### **Список литературы**

1. Бунак, В.В. Об эволюции формы черепа / В.В. Бунак // Вопросы антропологии. – 1968. – Вып. 30. – С. 3-16.
2. Животовский, Л.А. Показатель внутрипопуляционного разнообразия / Л.А. Животовский // Журнал общей биологии. – 1980. – Т. XLI, № 6 – С. 828-836.
3. Сперанский, В.С. Основы медицинской краниологии / В.С. Сперанский. – М.: Медицина, 1988. – 287 с.
4. Трушель, Н.А. Конституциональные особенности строения виллизиева круга и его ветвей / Н.А. Трушель, П.Г. Пивченко // Актуальные вопросы антропологии. – 2016. – Вып. 11. – С. 403-408.
5. Pamazanau, M. Peculiarities in the Variability of Head Shape in Consecutive Generations of the Modern Belarusian Population / M. Pamazanau // International Journal of Anthropology / International Institute for Humankind Studies; Edited by A.B. Chiarelli. – 2015. – Vol. 30, n. 3-4. – P. 225-234.

## **МОТИВАЦИЯ ИЛИ/И ТЕХНОЛОГИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

***Путалова И.Н., Храмых Т.П., Сусло А.П.***

*Омский государственный медицинский университет  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Россия, Омск*

*В статье обобщен опыт, полученный смежными морфологическими кафедрами (кафедрой анатомии человека и кафедрой топографической анатомии и оперативной хирургии) Омского государственного медицинского университета при реализации соответствующих дисциплин у студентов лечебного факультета набора 2019-2020 учебного года, обучающихся с использованием дистанционных технологий.*

***Ключевые слова:*** анатомия человека, высшее медицинское образование, дистанционные технологии обучения, мотивация.

## **MOTIVATION OR/AND TECHNOLOGIES OF THE EDUCATIONAL PROCESS**

***Putalova I.N., Khramykh T.P., Suslo A.P.***

*Omsk State Medical University,  
Russia, Omsk*

*The article summarizes the experience gained by adjacent morphological departments (the Department of Human Anatomy and the Department of Topographic Anatomy and Operative Surgery) Omsk State Medical University in the implementation of relevant disciplines for students of the medical faculty of the 2019-2020 academic year, studying with the use of distance technologies.*

***Keywords:*** human anatomy, higher medical education, distance learning technologies, motivation.

Учебная дисциплина «Анатомия человека» в системе медицинского образования, независимо от изменяющихся государственных образовательных стандартов, социальных или экологических ситуаций, была и остается одной из основополагающих практических дисциплин с клинической направленностью в подготовке медицинских кадров по программам специалитета. В этой связи становится понятна сложность её освоения при дистанционных технологиях обучения (ДТО). Для того, чтобы выявить основные организационные моменты, возникшие в период использования ДТО, и реально оценить преемственность знаний, полученных на первой базовой медицинской кафедре при изучении анатомии человека, и применение их при освоении следующей морфологической дисциплины, с преимущественно клинической направленностью, топографической анатомии

и оперативной хирургии, мы проанализировали результаты промежуточной аттестации студентов, обучающихся при использовании ДТО, что и явилось основной целью настоящего сообщения.

Традиционно изучение дисциплины «Анатомия человека» в ОмГМУ для студентов лечебного факультета проходит по системному принципу в течение 3-х семестров. После 1-го и 2-го семестров учебным планом университета предусмотрена промежуточная аттестация в форме «зачета». Завершающим этапом является итоговая аттестация студента 2 курса (экзамен), во время которой обучающиеся должны показать не только теоретические знания целостного организма, но и практические умения и навыки, согласно основной цели дисциплины. На основании утвержденного «Порядка проведения экзамена по дисциплине «Анатомия человека», промежуточная аттестация (экзамен) осуществляется в устной форме. Черновые записи, сделанные студентом, не являются ответами на вопросы экзамена, а считаются вспомогательными материалами при подготовке устного ответа. Для студентов набора 2019 года и преподавателей кафедры большинство этапов (начиная с марта 2020 года), включая промежуточную («зачет» за 2 семестр) и итоговую аттестацию («экзамен»), проходило в заочном режиме с использованием дистанционных технологий обучения и аттестации.

По результатам «зачета» за 1 семестр, который проходил в аудиторном формате: из 410 студентов лечебного факультета сдавали только 380 студентов (17 – не явились, 13 – были не допущены), в итоге 90% получили «зачет» с первого раза, 38 студентов не сдали «зачет».

В весеннюю сессию, при использовании ДТО, из оставшихся на обучении 391 студента этого курса, которые сдавали «зачет» уже в письменном виде с использованием ресурсов Образовательного портала и с обязательным подключением к видеоконференции Zoom, успешно прошли промежуточную аттестацию 97,9%, не прошли аттестацию только 2,1% (8 человек).

Для сравнения: в 2019 году из 397 студентов, набора 2018 года, обучавшихся в аудиторном формате (очно), «зачет» не сдали 10,9% (40 студентов), то есть, итоговый результат при аудиторном обучении оказался меньше на 8,8% и составил 89,1% студентов. При этом при ДТО студентов, не явившихся на зачет, не было, а количество, не допущенных к зачету студентов, наоборот, возросло до 12 студентов (3,1%). Для сравнения: в 2019 году при очной форме обучения не явилось на зачет 30 студентов, что составило 7,6%; но не допущенных до зачета студентов не было. На итоговую аттестацию этот курс лечебного факультета вышел в количестве 365 студентов (для справки на 1 курс лечебного факультета было принято, по данным на 1 сентября 2019 года, 423 студента).

Показатель качественной успеваемости студентов составил 86%, за 22 последних года такого показателя не было ни разу (самые высокие значения этого показателя - 75,8%, отмечали только в 2000 году!). Аналогично, после

анализа результатов итоговой промежуточной аттестации 2021 года по анатомии человека были выявлены и самые высокие значения среднего балла (4,16), оценок «хорошо» (52%); и, наоборот, самые низкие значения оценок «удовлетворительно» (9,6%) и «неудовлетворительно» (4,4%). На первый взгляд, получен прекрасный результат, о котором можно мечтать и которым можно только гордиться. Для реальной оценки полученного результаты мы сравнили итоги экзамена по анатомии человека студентов набора 2019 года с итогами аттестации этих же студентов по топографической анатомии и оперативной хирургии. Экзамен проходил в аудиторном формате в 2022 году, но для студентов за предыдущие годы в рамках ДТО были созданы видеоматериалы, которые в какой-то степени облегчили подготовку к экзаменам. Вместе с тем, итог экзамена по топографической анатомии и оперативной хирургии оказался неутешительным. Показатель качественной успеваемости составил 37,3% (в сравнении с анатомией человека у студентов этого же курса – 86%), значение среднего балла – 3,2; показатель оценок «неудовлетворительно» составил 34%, 105 человек не сдали экзамен (в сравнении с анатомией человека – 16 человек). Показатель оценок «отлично» сократился в 2,2 раза (от 124 студентов - при сдаче анатомии человека до 55 студентов – при сдаче топографической анатомии и оперативной хирургии).

Несмотря на такой результат, получен колоссальный положительный опыт. Возникшая во всем мире пандемия ускорила возможность разработки и использования цифровых технологий в образовательном процессе, в том числе и в системе подготовки медицинских кадров, что неоднократно уже обсуждалось и в литературе, и на научных и учебно-методических форумах, онлайн, а в сегодняшние дни – в очном формате. Вероятно, необходимо время и ресурсы для адаптирования и совершенствования разрабатываемых новых программ, платформ, технологий для достижения необходимого уровня образования.

Сегодня трудно представить систему высшего медицинского образования без личного очного общения преподавателя и студента; преподавателя, студента и больного, изучение строения тела человека без биологического материала, анатомических препаратов. Вместе с этим, хочется отметить, что именно в эти годы наиболее активно начинает развиваться на морфологических кафедрах университета олимпиадное движение.

Те студенты, которые вошли в число 124 - на анатомии человека и в число 55 – на топографической анатомии и оперативной хирургии, сформировали именно ту аудиторию, которым по плечу решать не только учебные задачи, но и активно участвовать в студенческих форумах и завоевывать призовые места. В своих выступлениях на олимпиадах по анатомии человека студенты сами констатируют, что активная творческая позиция повышает мотивацию, а мотивация способствует лучшему запоминанию необходимой информации.

## **МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЭКЗО- И ЭНДОКРИННЫХ СТРУКТУР ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ I И II ТИПА**

**Рагимов М.Р.**

*Национальный медицинский исследовательский центр эндокринологии,  
Россия, Москва*

**Алкадарский А.С., Рагимов Р.М.**

*Дагестанский государственный медицинский университет,  
Россия, Махачкала*

*Изучены морфологические изменения структур поджелудочной железы на гистологических срезах, изготовленных из трупных аутопсийных препаратов поджелудочной железы (ПЖ) лиц, имевших в посмертном диагнозе сахарный диабет 1 и 2 типа (СД1 и СД2). Контрольную группу (КГ) составили 12 аутопсийных препаратов ПЖ, не имевших в посмертном диагнозе СД или других нарушений углеводного обмена. Результаты исследования показывают, что атрофия ацинарных клеток при СД1 определялась чаще, чем в КГ. Атрофия островковых клеток при СД1 определялась чаще, чем при СД2 и в контрольной группе.*

**Ключевые слова:** *сахарный диабет 1 типа; сахарный диабет 2 типа; атрофия ацинарной ткани; атрофия островковой ткани.*

## **PANCREATIC MORPHOLOGICAL FEATURES OF EXO- AND ENDOCRINE STRUCTURES IN TYPE 1 AND 2 DIABETES MELLITUS**

**Ragimov M.R.**

*Endocrinology Research Centre,  
Russia, Moscow*

**Alkadarskiy A.S., Ragimov R.M.**

*Dagestan State Medical University,  
Russia, Makhachkala*

*We studied morphological changes in pancreatic structures on histological sections made from cadaveric autopsy preparations of persons with postmortem diagnosis of type 1 and type 2 diabetes mellitus (T1D and T2D). The control group (CG) consisted of 12 autopsy preparations of the pancreas that did not have diabetes mellitus (DM) or other carbohydrate metabolism disorders in the postmortem*



*diagnosis. The results of the study show that acinar cell atrophy in T1D was determined more often than in CG. Islet cell atrophy in T1D was determined more often than in T2D and in the CG.*

**Key words:** *type 1 diabetes mellitus; type 2 diabetes; acinar tissue atrophy; islet tissue atrophy.*

**Актуальность.** Известно, что при СД отмечаются морфологические изменения не только островков Лангерганса, но и экзокринной части ПЖ, включающие фиброз, жировую дегенерацию, инфильтрацию воспалительными клетками и атеросклероз [1]. Гистологическими критериями поражения экзокринного компонента ПЖ являются уменьшение массы или объема ПЖ, усиление межацинарного фиброза и ацинарной атрофии с минимальным воспалением [2].

Как указывает ряд авторов, фиброз является одной из частых аномалий, наблюдаемых в экзокринной части ПЖ у пациентов с СД. Чаще наблюдается у пациентов с длительным анамнезом диабета и сопровождается ацинарной атрофией, тогда как протоковая ткань обычно сохраняется [3,4].

Однако, недостаточно в литературе освещены вопросы, касающиеся морфологических изменений ПЖ при СД1 и СД2 в сравнительном аспекте.

**Цель исследования:** изучить морфологические изменения экзо- и эндокринной ткани ПЖ при сахарном диабете 1 и 2 типа в сравнительном аспекте.

**Материалы и методы исследования.** Для изучения морфологических изменений ткани ПЖ исследовали 16 трупных аутопсийных препаратов, имевших в посмертном диагнозе СД, из которых: 7 – СД1, 9 – СД2. Контрольную группу (КГ) составили 12 аутопсийных препаратов ПЖ, не имевших в посмертном диагнозе СД или других нарушений углеводного обмена.

Материал, взятый при аутопсии, фиксировали в 10% нейтральном формалине сразу после изъятия кусочков поджелудочной железы с трех участков: головки, тела и хвоста. Гистологические срезы толщиной 5-6 мкм окрашивали гематоксилином и эозином и изучали под световым микроскопом при увеличениях 40х, 100х, 200х и 400х с использованием аппаратно-программного комплекса «МЕКОС – Ц1».

Статистическая обработка полученных данных была проведена с использованием прикладных программ STATISTICA (версия 13.0). Качественные признаки представлены в виде абсолютных (n) и относительных частот (%). Частота распределения признаков оценивалась с помощью точного теста Фишера и теста Фримана-Холтона.

**Результаты и выводы.** Микроскопические исследования гистологических препаратов показывает, что атрофия ацинарных клеток при СД1 определялась статистически значимо чаще, чем в КГ (таблица 1). Однако, при сравнении СД2 с КГ значимых изменений в экзокринной ткани ПЖ не выявлено, хотя наблюдается статистическая тенденция атрофии ацинарных клеток. Атрофия островковых клеток при СД1 определялась статистически значимо чаще, чем при СД2 и в контрольной группе.

Таблица 1

*Морфологические изменения ацинарных и островковых клеток ПЖ*

|                               | СД1<br>(n=7)      |     | СД2<br>(n=9)     |    | КГ<br>(n=12)    |   | p, ТКФ <sub>2</sub><br>p, ТКФ                  |
|-------------------------------|-------------------|-----|------------------|----|-----------------|---|------------------------------------------------|
|                               | 1                 |     | 2                |    | 3               |   |                                                |
|                               | n                 | %   | n                | %  | n               | % |                                                |
| Атрофия островковых<br>клеток | 7                 | 100 | 2                | 22 | 0               | 0 | <0,001<br>1-2:0,009<br>1-3:<0,001<br>2-3:0,334 |
|                               | 95%ДИ:<br>56-100% |     | 95%ДИ:<br>4-60%  |    | 95%ДИ:<br>0-30% |   |                                                |
| Атрофия ацинарных<br>клеток   | 6                 | 86  | 4                | 44 | 1               | 8 | 0,0022<br>1-2:0,242<br>1-3:0,019<br>2-3:0,160  |
|                               | 95%ДИ:<br>42-99%  |     | 95%ДИ:<br>15-77% |    | 95%ДИ:<br>0-40% |   |                                                |
|                               | 95%ДИ:<br>12-80%  |     | 95%ДИ:<br>31-91% |    | 95%ДИ:<br>0-40% |   |                                                |

**Примечания:** данные представлены в виде абсолютных (n) и относительных (%) частот. Применен тест Фримана-Холтона (ТКФ<sub>2</sub>). Применен точный тест Фишера (ТКФ). После применения поправки Бонферрони пороговый уровень значимости составил -  $p=0,05/2=0,025$ . Результаты попарных тестов приведены только в случае выявления значимых различий. Статистически значимые различия выделены полужирным шрифтом

Однако, воспалительная инфильтрация, фиброз тканей и разрастание соединительной ткани определялись при СД1 статистически значимо чаще по сравнению только с КГ, так как в случае сравнения частоты определения данных изменений в ткани ПЖ при СД1 и СД2 статистически значимых различий выявлено не было. Склероз тканей и липоматоз ПЖ статистически значимо чаще были отмечены при СД2, но только по сравнению с КГ.

По данным гистологического исследования у пациентов с СД1 определялись умеренная атрофия экзокринной части ПЖ с липоматозом и разделением железы на мелкие дольки разных размеров и форм.

В исследованных гистологических препаратах часто наблюдались дистрофические изменения и дисконфлексация ацинарных эпителиоцитов, атрофия групп ацинусов, компенсаторная реакция панкреоцитов. В междольковых и межацинарных прослойках соединительной ткани

определялись умеренная очаговая лимфоцитарная инфильтрация, умеренный диффузно-очаговый склероз с участками выраженного фиброза. В эндокринной части железы в большинстве случаев определялось небольшое количество островков Лангерганса средних и малых размеров с преобладанием последних. В малых островках Лангерганса неправильной формы отмечалось небольшое количество, частью атрофичных, апудоцитов, обнажение стромы, фиброз и склероз отдельных островков. Между апудоцитами и капиллярами некоторых островков наблюдалось накопление гомогенных белковых масс

При СД2 морфологические изменения в исследованных гистологических препаратах ПЖ носили мозаичный характер: участки нормального строения сочетались с тяжелыми изменениями структуры. В отдельных участках экзокринной части поджелудочной железы определялись липоматоз с формированием мелких железистых долек, значительная атрофия ацинусов с дисконфлексацией и атрофией эпителия в сочетании с их викарной гипертрофией, обнажение и огрубение стромы.

**Выводы:** В полученных нами результатах при СД1 в более чем 85% случаев отмечены патологические изменения ацинарных клеток ПЖ и в 100% - островковых, а при СД2 патология ацинарных клеток выявлена в 44% случаев, а островковых – в 22% случаев. Следовательно, исходя из результатов проведенного нами морфологического исследования, атрофия ацинарных клеток при СД является распространенным явлением как при СД1, так и при СД2.

### Список литературы

1. Structure and function of the exocrine pancreas in patients with type 1 diabetes / L. Alexandre-Heymann, R. Mallone, C. Boitard [et al.] // *Rev Endocr Metab Disord.* – 2019. – P. 129-149. – DOI: 10.1007/s11154-019-09501-3.
2. 959 exocrine pancreatopathy (EP) associated with diabetes mellitus (DM) is histologically distinct from chronic pancreatitis (CP): an international multi-reader blinded study / S. Majumder, L. Zhang, N. Philip [et al.] // *Gastroenterology.* – 2016, Vol. 150. – P. S191. – DOI: 10.1097 / MPA.0000000000000609.
3. B-cell mass in nondiabetic autoantibody-positive subjects: an analysis based on the network for pancreatic organ donors database / M. Diedisheim, R. Mallone, C. Boitard [et al.] // *J Clin Endocrinol Metab.* – 2016, Vol. 101 (4). – P. 1390-1397. – DOI: 10.1210/jc.2015-3756.
4. Decreased  $\alpha$ -cell mass and early structural alterations of the exocrine pancreas in patients with type 1 diabetes: An analysis based on the nPOD repository / F. Bonnet-Serrano, M. Diedisheim, R. Mallone [et al.] // *PLoS One.* – 2018, Vol. 13 (1). – 191-528. – DOI: 10.1371/journal.pone.0191528.

## РАЗВИТИЕ МЯСИСТЫХ ТРАБЕКУЛ ЖЕЛУДОЧКОВ СЕРДЦА ЧЕЛОВЕКА В РАННЕМ ЭМБРИОГЕНЕЗЕ

**Ромбальская А.Р.**

*Белорусский государственный медицинский университет,  
Беларусь, Минск*

*В статье представлены данные об особенностях развития мясистых трабекул желудочков сердца человека в раннем эмбриогенезе, как структур, из которых формируются сосочковые мышцы. Установлено, что первыми в желудочках сердца эмбрионов 6 мм теменно-копчиковой длины (ТКД) визуализируются мясистые трабекулы в виде сетевидного сплетения, а отдельные из них, выпячиваясь в полость желудочка, образуют сосочковые мышцы. Внутрижелудочковые образования у эмбрионов 65-70 ТКД приближаются к дефинитивному строению.*

**Ключевые слова:** эмбриогенез; человек; сердце; мясистые трабекулы.

## FEATURES OF THE FLESHY TRABECULAE IN THE VENTRICLES OF THE HUMAN HEART IN EARLY EMBRYOGENESIS

**Rombalskaya A.R.**

*Belarusian State Medical University,  
Belarus, Minsk*

*The article presents data on the features of the development of fleshy trabeculae of the ventricles of the human heart in early embryogenesis as structures from which papillary muscles are formed. Fleshy trabeculae in the form of reticular plexus are the first to be visualized in the ventricles of the heart of embryos of 6 mm parietal-coccygeal length (PCD), and some of them, protruding into the cavity of the ventricle, form papillary muscles. Intraventricular formations in embryos 65-70 mm PCD approach the definitive structure.*

**Key words:** embryogenesis; human; heart; fleshy trabeculae.

**Введение.** Несмотря на большое количество исследований о развитии и строении сердечно-сосудистой системы человека, в настоящее время имеются пробелы, а порой и противоречивые сведения по вопросу о закономерностях формирования и строения мясистых трабекул желудочков сердца человека.

По данным литературы [1, 2] у эмбрионов человека 3-4 недель трабекулы сердца формируются из среднего слоя миокарда и проникают в полость желудочков в виде тяжей, язычков и валиков. Сосочковые мышцы в сердце возникают у 5-месячного плода из мясистых трабекул и вместе с сухожильными хордами не дают створкам предсердно-желудочковых клапанов прогибаться в предсердие при повышении давления в желудочке.

Сосочковые мышцы представляют собой преимущественно конусовидные мышечные выступы, своими верхушками направленные в полость желудочка, а основаниями переходящие в его стенки [2, 3].

**Цель** – выявить особенности развития мясистых трабекул желудочков сердца человека в раннем эмбриогенезе и установить их участие в формировании сосочковых мышц.

**Материалы и методы.** Материалом для исследования послужили серии сагиттальных, фронтальных и горизонтальных срезов 60 зародышей человека от 6 до 70 мм 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.

Исследование проводилось под бинокулярным стереоскопическим микроскопом МБС-9, МБС-1, МБИ-3 и аппаратно-программным комплексом «Bioskan AT+».

**Результаты и обсуждение.** В результате исследования мясистых трабекул желудочков сердца человека в раннем эмбриогенезе было установлено, что первые признаки формирования мясистых трабекул и трабекулярной сети выявляются у эмбрионов 6 мм ТКД: пучки кардиомиобластов выпячиваются в полость желудочков и образуют там густую сеть, похожую на пористую структуру. В будущем (у эмбрионов 9-10 мм ТКД) они формируют мясистые трабекулы и трабекулярную сеть.

На стадии развития эмбрионов 9-10 мм ТКД намечается тенденция отдельных мясистых трабекул сердца, расположенных преимущественно в средней трети желудочков, к слиянию и формированию сосочковых мышц.

Ярусная и спиралеобразная ориентация мясистых трабекул по направлению к основанию сердца отмечается у эмбрионов 14-15мм ТКД. А у эмбрионов 16-17мм ТКД уже можно выделить до 3 ярусов трабекулярной сети в правом желудочке и до 5 ярусов - в левом, образованных мясистыми трабекулами, расположенными на внутренней поверхности желудочков. Также в средней трети обоих желудочков на этой стадии развития визуализируются сосочковые мышцы, образованные из слившихся трабекул за счет выпячивания в полость желудочка.

У эмбрионов человека 24 мм ТКД сосочковые мышцы отдаляются от трабекулярной сети в полость желудочков.

У эмбрионов 37-40мм ТКД выявляется четкая ориентация мясистых трабекул на стенках: спиралеобразно справа налево, что характерно для передней стенки обоих желудочков, и слева направо, что характерно для задней их стенки.

Для внутрижелудочковых образований сердца эмбрионов человека 65 и 70 мм ТКД характерны черты дефинитивного строения: хорошо выражены ярусы трабекулярной сети (в правом желудочке их количество меньше, чем в левом), мясистые трабекулы ярусов, расположенных дальше от полости желудочка, более плотно прилежат друг к другу, сеть - мелкопетлистая. Трабекулярная сеть ярусов, расположенных ближе к полости желудочка – крупнопетлистая. Мясистые трабекулы имеют четкую ориентацию: трабекулы внутренних ярусов, расположенных ближе к полости желудочка, ориентированы преимущественно спиралеобразно, а ярусы, расположенные в глубоких слоях трабекулярной сети, имеют в своем составе не только спирально направленные трабекулы, но также и трабекулы, направленные продольно и поперечно.

**Выводы.** 1. В процессе эмбрионального развития мясистые трабекулы приобретают определенную ориентацию на стенках желудочков сердца человека и образуют трабекулярную сеть в виде ярусов.

2. Мясистые трабекулы в сердце эмбрионов человека, сливаясь друг с другом преимущественно на уровне средней трети желудочков, формируют сосочковые мышцы.

### **Список литературы**

1. Габченко, А.К. Вазоиды трабекулярной части губчатого миокарда эмбриона как основа формирования сосудистой системы сердца человека / А.К. Габченко // Морфология. – 2008. – Т. 133, №. 2. – С. 28.

2. Михайлов, С.С. Клиническая анатомия сердца / С.С. Михайлов. – М.: Медицина, 1987. – 288 с.

3. Бокерия, Л.А. Хирургическая анатомия сердца: в 2 т. / Л.А. Бокерия, И.И. Беришвили. – М.: НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН, 2006. – Т. 1: Нормальное сердце и физиология кровообращения. – 365 с

## **СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ КРУЖОК КАФЕДРЫ НОРМАЛЬНОЙ АНАТОМИИ БЕЛОРУССКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА: ОТ ИСТОРИИ К СОВРЕМЕННОСТИ**

***Ромбальская А.Р., Трушель Н.А., Сокол А.В., Грынцевич Р.Г.**  
Белорусский государственный медицинский университет,  
Беларусь, Минск*

*В статье представлена информация о работе студенческого научного кружка кафедры нормальной анатомии Белорусского государственного медицинского университета (БГМУ), организации и проведении ежегодной студенческой олимпиады по анатомии человека.*

***Ключевые слова:** студенческий научный кружок; студенческая наука; олимпиада.*

## **STUDENT SCIENTIFIC SOCIETY OF THE DEPARTMENT OF NORMAL ANATOMY OF BELARUSIAN STATE MEDICAL UNIVERSITY: FROM HISTORY TO THE PRESENT**

***Rombalskaya A.R., Sokol A.V., Trushel N.A., Gryncevich R.G.**  
Belarusian State Medical University,  
Belarus, Minsk*

*The article presents information about the work of the student scientific society of the Department of Normal Anatomy of the Belarusian State Medical University (BSMU), the organization and holding of the annual student Olympiad on human anatomy.*

***Key words:** student scientific society; student science; Olympiad.*

Студенческий научный кружок (СНК) кафедры нормальной анатомии основан заведующим кафедрой профессором С.И. Лебедкиным в 1923-1924 учебном году. Первые кружковцы в дальнейшем стали видными учеными: Голуб Д.М. – академиком НАН Беларуси, заведующим кафедрой нормальной анатомии, Герке П.Я. – академиком Латвийской АН, Плисан О.Г. выполнил на кафедре нормальной анатомии кандидатскую диссертацию и в последующем стал доцентом кафедры факультетской хирургии.

Кружковцы успешно выступали с докладами на различных студенческих научных конференциях. Многие работы кружковцев прежних лет награждены дипломами и грамотами Всесоюзных и Республиканских смотров научных работ студентов, конференций студентов медвузов Прибалтийских республик и БССР [2].

Студенческий научный кружок был и остается источником пополнения преподавательского состава морфологических кафедр. В разные годы в кружке работали будущие Лауреаты государственной премии профессора Голуб Д.М., Леонтьук А.С., Лобко П.И., Денисов С.Д., Пивченко П.Г., Руденок В.В., преподаватели кафедры нормальной анатомии: доценты Богданова М.И., Давыдова Л.А., Солнцева Г.В., Лысый Б.В. старшие преподаватели Аниськова Е.П., Ковалева Д.М., Козей С.А., а также профессор Слука Б.А., доцент Островская Т.И. (кафедра гистологии, эмбриологии и цитологии), профессор Кабак С.Л.(кафедра морфологии человека), доцент Дечко В.М. (кафедра оперативной хирургии и топографической анатомии), доцент Пашенко З.А. (кафедра анатомии человека ГрГМУ), доктор медицинских наук Переверзев В.А. (кафедра нормальной физиологии БГМУ).

Основными задачами студенческого научного кружка кафедры нормальной анатомии являются углубление знаний студентов о строении тела человека и раскрытие их потенциальных творческих способностей. Знания о строении органов тела человека в повседневной работе врача оказываются более чем востребованными. В реализации этих задач в СНК практикуются четыре формы работы: теоретические занятия со студентами-консультантами, практические занятия (препарирование анатомического материала), выполнение научных исследований и факультативные занятия (подготовка к экзамену и олимпиаде по анатомии человека, факультатив по сердечно-сосудистой системе, центральной нервной системе и органам чувств и др.). Таким образом реализуется педагогический метод обучения «равный-равному», т.е. студент-куратор обучает студента младшего курса, в результате чего устраняется барьер между учителем и учеником, что делает обучение неформальным, знания становятся практичными, а информация становится эмоциональной и запоминающейся [1].

Современная история студенческого научного кружка кафедры нормальной анатомии БГМУ начинается с осени 2012 года, когда работа кружка была реформирована благодаря активным действиям доктора медицинских наук, профессора Пивченко Петра Григорьевича. Вместе с привычной научно-исследовательской работой студентов, выполняемой под руководством профессорско-преподавательского состава кафедры, внедрена и апробирована методика теоретических занятий, практических занятий по препарированию трупного материала. На теоретических занятиях практикуются следующие формы работы: групповая (разбор и закрепление теоретического материала), индивидуальная (консультация студентов по материалу, вызывающему наибольшие трудности при изучении), подготовка студентов 2 курса к ежегодной студенческой предметной олимпиаде по анатомии человека с международным участием. Занятия со вторым курсом проводятся под руководством студентов-консультантов 3-6 курсов, которые успешно сдали экзамен по анатомии человека. Занятия проводятся с целью подготовки к экзамену и ежегодной олимпиаде по анатомии человека. По



окончании изучения раздела кружковцы могут проверить свои знания на контрольных занятиях в кружке. Студентам предлагаются интерактивные задания, включающие вопросы в форме тестов, ситуационные задачи и др.

Неотъемлемой частью работы кружка является углубленное изучение учебного материала, которое завершается изготовлением учебного препарата. Это наиболее продуктивный путь приобретения устойчивых знаний. Каждый семестр студентами-кружковцами изготавливается более 30 учебных анатомических препаратов, которые используются на практических занятиях по анатомии человека, а также при самостоятельной подготовке к занятиям. С 2022 года факультатив СНК по препарированию переименован в «Школу препарирования». Элементы владения хирургическими инструментами и техникой препарирования первоначально кружковцы отрабатывают на искусственном материале, а затем полученные знания применяют на трупном материале.

В 2013 г. в УО «Белорусский государственный медицинский университет» впервые состоялась **студенческая предметная олимпиада по анатомии человека**. Инициаторами и организаторами олимпиады были зав. кафедрой нормальной анатомии, д-р мед. наук, проф. Пивченко П.Г., научный руководитель СНК – канд. мед. наук, доц. Ярошевич С.П., курсант военно-медицинского факультета Холамов Алексей (староста СНК 2013-2014 гг.) и студентка педиатрического факультета Цибизова Юлия (староста СНК 2014-2015 гг.) года. Это мероприятие дало начало новой традиции – студенческой олимпиаде по анатомии человека, которую ежегодно организует кафедра нормальной анатомии при непосредственной поддержке ректората и деканата педиатрического факультета. Олимпиада проводится для студентов второго курса во вторую и третью субботы декабря в 2 этапа: отборочного (только для студентов БГМУ), где формируется команда из 3 или 5 студентов, и финального, в котором участвуют студенты других ВУЗов. Целью олимпиады является углубление теоретических и практических знаний по анатомии человека студентов, выявление и развитие у студентов творческих способностей и интереса к научно-практической деятельности, создание условий для интеллектуального развития, демонстрация важности знаний по анатомии человека как науки в профессиональном становлении врача. С 2019 года олимпиаде был присвоен статус «международная». Уже на протяжении трех лет в ней принимают участие не только студенты белорусских медицинских ВУЗов (БГМУ, ВГМУ, ГомГМУ, ГрГМУ), но и зарубежных (НМИЦ им. В.А. Алмазова, СПбГУ, ВМедА им. Кирова (Санкт-Петербург), НИМУ им. Н.И. Пирогова (Москва), СГМУ (Смоленск) и др.).

Кружковцы участвуют в ежегодной научной конференции студентов и молодых ученых БГМУ «Актуальные проблемы современной медицины фармации», подают работы на Республиканский конкурс научных работ студентов, участвуют в международных научных студенческих

конференциях. Работы кружковцев публикуются в сборниках студенческих конференций и в соавторстве с научными руководителями в других изданиях.

В 2019 – 2021 гг. в организацию работы кружка внедрены инновации:

организация занятий для студентов в онлайн-формате;

участие зарубежных команд в Республиканской олимпиаде по анатомии человека (олимпиада с международным участием);

страница в инстаграм с разбором тем, тестовыми заданиями, обучающими рисунками и фотографиями, начато создание видеоканала на ютуб;

разработка флэш-карт для изучения, повторения и систематизации материала;

организация и проведение выставки и конкурса анатомического рисунка.

Ежегодно студенческий научный кружок кафедры занимает призовые места на конкурсе СНК среди кафедр теоретического профиля БГМУ.

Таким образом, студенческий научный кружок дает возможность углубить знания о строении органов и систем органов человека, что важно для изучения клинических дисциплин и практической деятельности врача. В кружке студенты имеют возможность овладеть методикой научного исследования и выполнить самостоятельную научную работу. В процессе выполнения собственного исследования студенты приобретают умение и навыки работы с источниками информации, учатся анализировать полученные данные, представлять результаты в форме публичного выступления. Занятия в кружке, следуя принципу единства обучения и воспитания, способствуют раскрытию творческих способностей и самоутверждению личности студентов, формируют такие качества, как внимание, выдержка, настойчивость, тщательность в работе.

### **Список литературы**

1. Ярошевич, С.П. Инновации в организации работы студентов в научном кружке кафедры нормальной анатомии [Электронный ресурс] / С.П. Ярошевич, А.И. Холамов, Ю.А. Цибизова // Режим доступа: <http://rep.bsmu.by/bitstream/handle/BSMU/15288/91.pdf?sequence=1&isAllowed>. – Дата доступа: 14.11.19. – Минск: БГМУ, 2014. – С. 286–290.

2. Ярошевич, С.П. Роль НИРС в развитии умений и навыков самостоятельной работы студентов / С.П. Ярошевич // Научная организация деятельности анатомических кафедр в современных условиях: материалы Междунар. науч.-практ. конф. руководителей анатомических кафедр институтов и вузов СНГ и Восточной Европы, посвящ. 75-летию УО ВГМУ / под ред. А.К. Усовича. Витебск: ВГМУ, 2009. – С. 143-145

**РЕАЛИЗАЦИЯ ВСЕМИРНОГО ДНЯ АНАТОМИИ НА КАФЕДРЕ  
НОРМАЛЬНОЙ И ПАТОЛОГИЧЕСКОЙ АНАТОМИИ  
АСТРАХАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО МЕДИЦИНСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА**

***Росткова Е.Е.***

*Астраханский государственный медицинский университет,  
Россия, Астрахань*

***Супрун А.Н.***

*Астраханский государственный университет,  
Россия, Астрахань*

*Статья анализирует комплекс мероприятий, которые были организованы и проведены на кафедре нормальной и патологической анатомии Астраханского ГМУ, посвященные Всемирному дню анатомии.*

***Ключевые слова:*** анатомия; всемирный день анатомии; медицина и искусство.

**IMPLEMENTATION OF THE WORLD ANATOMY DAY AT THE  
DEPARTMENT OF NORMAL AND PATHOLOGICAL ANATOMY  
ASTRAKHAN STATE MEDICAL UNIVERSITY**

***Roskova E.E.***

*Astrakhan State Medical University,  
Russia, Astrakhan*

***Suprun A.N.***

*Astrakhan State University,  
Russia, Astrakhan*

*The article analyzes a set of events that were organized and held at the Department of Normal and Pathological Anatomy of the Astrakhan State Medical University, dedicated to the World Anatomy Day.*

***Key words:*** anatomy; world anatomy day; medicine and art.

Анатомия – это особый пласт знаний, осваиваемый человечеством с первых шагов его осознанной жизни. Анатомия – одна из первых выделилась из огромной области естествознания в отдельную научную дисциплину. В 1903 году появилась Международная федерация ассоциаций анатомов (IFAA) — главная научная организация национальных и международных анатомических ассоциаций. Первый Международный научный конгресс в

области естественных наук, проведенный в 1905 году в Женеве, был анатомическим.

В августе 2019 года на XIX конгрессе IFFA Генеральной Ассамблеи было принято решение – отмечать Всемирный День Анатомии. Теперь в календаре Анатомия имеет свой день – 15 октября. В научном мире – это уникальный случай, когда науку выделяют среди всех других дисциплин.

Выбранная дата – 15 октября, не случайна. Это день рождения великого анатома, основоположника научного направления анатомии Андреаса Везалия. Учёный совершил переворот в развитии анатомии. Будучи довольно юным, (28 лет) не побоялся противостоять мнению авторитетных ученых – Галену и Гиппократу, труды которых базировались, в основном, на изучении животных, и во многом были неточны или ошибочны. В 1543 году Везалий издает свой труд «О строении тела человека», в котором впервые были представлены данные, полученные при вскрытии тел людей, даны иллюстрации органов человека. Он сумел систематизировать анатомические знания, заложил основы современной анатомической терминологии, минимизировал варваризмы, грецизмы, придал точность и единообразие терминам.

Несомненно, что празднование Всемирного дня анатомии может быть использовано в образовательных и просветительских целях [1,3].

Так, 15 октября 2020 года на кафедре нормальной и патологической анатомии человека Астраханского государственного медицинского университета была открыта выставка студенческих работ, посвященная 500-летию со дня рождения великого Леонардо да Винчи. Эта выставка стала частью студенческого научно-исследовательского проекта кафедры «Медицина и искусство». Цель проекта - популяризация знаний и предмета анатомии, повышение профессионального и культурного уровня студентов-медиков.

Представленные на выставке разнообразные по стилю работы явились отражением многогранного таланта великого да Винчи [2]. Творения студентов выполнены на холсте, состаренном пергаменте акварелью, карандашом, маслом; созданы и пластические композиции. В экспозиции прослеживается связь времен: стилизованная модель блокнота – Кодекса художника с карандашными рисунками черепа, соседствует с объемной его моделью, созданной с применением современного полигонального моделирования. Интересна работа, выполненная по мотивам фрески Леонардо да Винчи «Тайная вечеря». В основе идеи вопрос: «Кого из известных мыслителей и медиков разных времен и народов пригласил бы великий художник в дом за вечерний стол?» Все фигурки учёных сделаны из полимерной глины, в центре композиции располагается Леонардо да Винчи, он «хозяин и рад гостям». Да Винчи не врач, но ему интересна анатомия, его кодексы полны анатомическими рисунками, он с любым из присутствующих может найти общую тему для обсуждения и спора. Справа от него

средневековый персидский учёный, философ и врач - Ибн Сина. Он держит книгу «Канон медицины», как бы подчеркивая, что один из первых начал вести записи своих наблюдений. У края стола расположилась фигура отца медицины Гиппократ, он поднял указательный палец, призывая думать и обобщать все увиденное и услышанное. Слева от Леонардо расположился основоположник научной анатомии Андреас Везалий, его взгляд сосредоточен на черепе. В конце стола гениальный русский хирург и анатом, Николай Иванович Пирогов, внимательно наблюдающий за происходящим. Автор пытается донести до нас идею преемственности знаний и навыков, передаваемых от поколения к поколению, от эпохи к эпохе [3,5].

В этом году (2021) Всемирный день анатомии был посвящен выдающимся ученым, связавшим свою жизнь с кафедрами нормальной и патологической анатомии нашего вуза «Памятные даты, памятные имена». Имена этих ученых, ярких и талантливых, украсили не только историю кафедры и нашего Вуза, но и вошли в историю нормальной и патологической анатомии, став ведущими учёными, основателями новых направлений в науке [1,4].

Среди них профессор Наталья Васильевна Попова-Латкина. Человек большого сердца и таланта, которая, прожив тяжелую жизнь, пройдя все испытания судьбы, сохранила огромную любовь к Родине, человеку. Ее дорога жизни была трудной, родилась в Петербурге, окончила Смольный институт, прошла гражданскую войну, Великую Отечественную, потеря всех родных, эвакуация по Ладоге, снежный и морозный Барнаул и вторая родина – Астрахань.

Она не только продолжила преподавательскую деятельность, она сумела заинтересовать и собрать около себя молодежь, став для нею учителем, наставником, матерью. Наталья Васильевна оставили школу своих последователей, учеников, которые продолжили ее труд, идеи.

Профессор Гавриил Георгиевич Непряхин в 1927 году возглавил кафедру патологической анатомии Астраханского государственного медицинского института им. А. В. Луначарского, на которой проработал до 1951 года. Впервые с 1928 года по его инициативе в больницах города стали проводиться клиничко-анатомические конференции, в прозектуре больницы на Парабичевом бугре был организован областной морг, где работала научно-исследовательская лаборатория под его руководством. Непряхин Г. Г. в течении более десяти лет был главным патологоанатомом Астраханской области. Научные интересы учёного не имели границ. С 1931 по 1935 гг. он возглавил научные исследования на Астраханском рыбокомбинате им. Микояна и в Астраханском НИИ рыбного хозяйства. Его исследования в области малярии имели мировое значение.

В период Великой Отечественной войны Непряхин Г.Г., возглавляя кафедру патологической анатомии АГМИ, одновременно работал в эвакогоспиталях Астраханского прифронтового района главным

патологоанатомом. В 1952 году профессор Непряхин Г.Г. покидает Астрахань, его приглашают на кафедру гистологии Северо-Осетинского медицинского института. С 1959 по 1966 год он заведовал кафедрой патологической анатомии Казанского государственного медицинского института [1,3].

В 2021 году на кафедрах высших медицинских вузов, где приходилось работать профессору Гавриилу Георгиевичу Непряхину отмечался юбилей 125-летие со дня рождения выдающегося ученого, организатора и большого человека.

В заключении хочется отметить, что кафедра нормальной и патологической анатомии старается совмещать учебные вопросы и вопросы воспитания гармонично развитой личности. Очень важно, чтобы современный специалист обладал не только профессиональными, но и общекультурными компетенциями и Всемирный день анатомии является прекрасным поводом для осуществления такой деятельности.

### **Список литературы**

1. 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.
2. Росткова, Е.Е. Клиническая картина / Е.Е. Росткова, А.Н. Супрун // Актуальные вопросы современной медицины. Материалы III Международной конференции Прикаспийских государств, 2018. – С. 152-153.
3. Удочкина, Л.А. Традиции и инновации в формировании клинического мышления студентов-медиков / Л.А. Удочкина, Е.Е. Росткова // Актуальные проблемы обучения иностранных студентов в медицинском вузе: материалы научно-практической конференции с международным участием, посвященной 100-летию Астраханского ГМУ, 2018. – С. 191-193.
4. Уранова, В.В. Изучение особенностей социокультурной адаптации иностранных студентов медицинских ВУЗов к образовательной среде / В.В. Уранова, Р.Р. Исякаева, Э.Н. Кутлалиева // Психологическое и педагогическое сопровождение студентов вуза в современном социокультурном пространстве Материалы научно-практической конференции с международным участием. Посвящается 100-летию образования «Астраханского государственного медицинского университета», 2018. – С. 107-110.
5. Шустова, Е.А. Особенности организации образовательного процесса иностранных студентов в российском университете / Е.А. Шустова, С.Г. Азатян, Э.Н. Кутлалиева // Педагогическая наука и образование в диалоге со временем: Материалы VI Международной научно-практической конференции. – Астрахань, 2021. – С. 86-89.

## **ВАРИАНТЫ АРХИТЕКТониКИ ВнутРЕННЕЙ ПОДВЗДОШНОЙ АРТЕРии ПО ДАННЫМ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ**

*Румянцев В.Н., Гайворонский И.В., Суров Д.А., Балюра О.В.,  
Гребеньков В.Г., Еселевич Р.В., Железняк И.С.,  
Кушнарев С.В., Шишин А.В.  
Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова,  
Россия, Санкт-Петербург*

*В статье приводятся результаты прижизненного исследования вариантов ветвления внутренней подвздошной артерии (ВПА) на основании многофазной спиральной компьютерно-томографической ангиографии (МСКТА) с 3D-моделированием, которые имеют важное прикладное значение при оперативных вмешательствах на органах малого таза, в частности при эвисцерациях малого таза.*

***Ключевые слова:** внутренняя подвздошная артерия; вариантная анатомия; 3D-моделирование; эвисцерация малого таза.*

## **VARIANTS OF THE ARCHITECTONICS OF THE INTERNAL ILIAC ARTERY ACCORDING TO 3D MODELING DATA**

*Rumyantsev V.N., Gaivoronsky I.V., Surov D.A., Balyura O.V.,  
Grebenkov V.G., Yeselevich R.V., Zheleznyak I.S.,  
Kushnarev S.V., Shirshin A.V.  
Military Medical Academy,  
Russia, St. Petersburg*

*Abstract. The article presents the results of an in vivo study of the internal iliac artery (IAV) branching variants on the basis of multiphase spiral computed tomographic angiography (MSCTA) with 3D modeling which have an important applied value at surgical interventions on the pelvic organs, in particular, in pelvic evisceration.*

***Key words:** internal iliac artery; variant anatomy; 3D modeling; pelvic evisceration.*

**Актуальность.** Внутренняя подвздошная артерия (ВПА), являясь основным источником кровоснабжения органов малого таза, играет принципиальную роль в выборе интраоперационной тактики. Несмотря на значительный прогресс хирургии малого таза, сохраняется устойчивый интерес не только к её нормальной, но и, в первую очередь, к вариантной анатомии [1].

**Цель.** По данным МСКТА при помощи 3D-моделирования артериального русла малого таза изучить вариантную анатомию внутренней подвздошной артерии.

**Материалы и методы.** Использованы архивные данные многофазной спиральной компьютерно-томографической ангиографии в артериальной фазе у 30 пациентов, возраст которых варьировал от 21 до 74 лет, разного пола, 9 женщин, 21 мужчина. Выполнялось 3D-моделирование артериального русла малого таза с помощью программы 3D Sliser 4.13.0 с последующей постпроцессорной обработкой для изучения вариантов ветвления внутренней подвздошной артерии. Варианты ветвления распределяли согласно японской классификации Adachi (рисунок 2)[2].

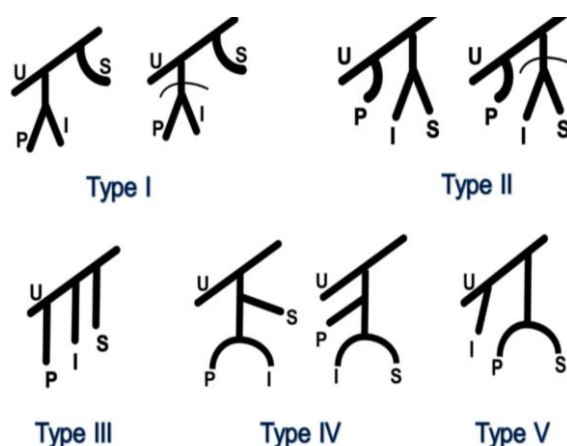


Рис. 1. Классификация типов ветвления ВПА по Adachi. I – нижняя ягодичная артерия (НЯА); S – верхняя ягодичная артерия (ВЯА); P – внутренняя срамная артерия (ВСА); U – пупочная артерия (ПА)

**Результаты.** Постпроцессорная обработка позволила получить следующие результаты: тип I – 53%, верхняя ягодичная артерия отходит отдельно от внутренней подвздошной артерии и отходящих общим стволом нижней ягодичной и внутренней срамной артерии (рисунок 2); тип II - 38%, верхняя и нижняя ягодичные артерии отходят общим стволом, а внутренняя срамная артерия отдельно; тип III - 5%, три ветви возникают отдельно от внутренней подвздошной артерии; тип IV – 3%, три артерии возникают общим стволом; тип V - 0%, внутренняя срамная и верхняя ягодичная артерии отходят общим стволом, а нижняя ягодичная отдельно. Атипичных и аномальных вариантов ветвления ВПА в данном исследовании мы не выявлены. У 7 пациентов (23%) был отмечен разный тип ветвления внутренней подвздошной артерии слева и справа.



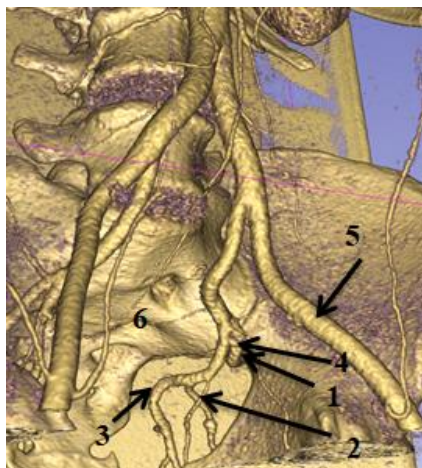


*Рис. 2. Тип Ia по Adachi, вид спереди (3D-модель по данным МСКТА): 1 - ВЯА; 2 – ВСА; 3 – НЯА; 4 – ПА; 5 – наружная внутренняя артерия; 6 - крестец*

Исходя из полученных результатов следует, что первый тип ветвления ВПА (по Adachi) превалирует и чаще всего верхняя ягодичная артерия отходит отдельным стволом. Вариантная анатомия верхней ягодичной артерии имеет принципиальное значение при выполнении наиболее сложных в техническом отношении оперативных вмешательств (эвисцерации малого таза), особенно при необходимости осуществления промежуточного этапа.

**Заключение.** Полученные результаты прижизненной оценки вариантной анатомии ВПА и сама методика 3D-моделирования могут быть использованы в качестве предоперационного планирования комбинированных оперативных вмешательств на органах малого таза.

### **Список литературы**

1. Гайворонский, И.В. Роль анатомии как фундаментальной науки в подготовке хирургов-гинекологов в современных условиях / И.В. Гайворонский [и др.] // Вятский Медицинский Вестник. – 2020. – № 4(68).
2. Adachi, B. Das Arteriensystem der Japaner, von Buntaro Adachi unter Mitwirkung von Kotondo Hasebe / B. Adachi. – Kyoto, Kenkyusha, 1928.
3. Bilhim, T. Branching patterns of the male internal iliac artery: imaging findings / T. Bilhim [et al.] // Surg Radiol Anat. – 2011. – Vol. 33, № 2. – P. 151-159.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ ХИРУРГОВ НАУЧНО - ПРАКТИЧЕСКОГО ЦЕНТРА ДЛЯ ПРЕПОДАВАНИЯ НОРМАЛЬНОЙ АНАТОМИИ В МЕДИЦИНСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

**Садовский Д.Н., Воробьев И.И.**

*Государственное учреждение «Минский научно-практический центр  
хирургии, трансплантологии и гематологии»,  
Беларусь, Минск*

**Грынцевич Р.Г., Садовский И.Д., Трушель Н.А.**

*Белорусский государственный медицинский университет,  
Беларусь, Минск*

*В статье рассматриваются особенности преподавания анатомии человека студентам 1 и 2 курсов при взаимодействии с хирургами научно-практического центра. В обучении студентов анатомии использованы разработанные в ГУ «Минский научно-практический центр хирургии, трансплантологии и гематологии» симуляторы для отработки практических навыков операций трансплантации почки и печени.*

**Ключевые слова:** анатомия человека; симулятор операции; трансплантация почки и печени.

## **USING THE PRACTICAL SKILLS OF SURGEONS OF THE SCIENTIFIC AND PRACTICAL CENTER FOR TEACHING NORMAL ANATOMY AT A MEDICAL UNIVERSITY**

**Sadouski D.N., Vorobyov I.I.**

*State Institution "Minsk Scientific and Practical Center for Surgery,  
Transplantology and Hematology",  
Belarus, Minsk*

**Gryntsevich R.G., Sadouski I.D., Trushel N.A.**

*Belarusian State Medical University,  
Belarus, Minsk*

*The article discusses the features of teaching anatomy to 1st and 2nd year students in cooperation with surgeons of the scientific and practical center. In teaching anatomy to students, simulators developed at the State Institution "Minsk Scientific and Practical Center for Surgery, Transplantology and Hematology" were used to develop practical skills in kidney and liver transplantation operations.*

**Key words:** human anatomy; operation simulator; kidney and liver transplant.

**Актуальность.** Совершенствование системы профессионального образования является ведущей задачей высшей медицинской школы. Расширение форм и методик преподавания морфологических дисциплин, к которым, относится анатомия человека, направлено на формирование у студентов профессиональной мотивации, закрепление полученных знаний и навыков, необходимых для осуществления их последующей профессиональной деятельности.

**Цель.** Изучить эффективность преподавания анатомии у студентов 1 и 2 курсов с привлечением хирургов научно-практического центра в рамках факультативов и использования симуляторов для отработки практических навыков операций трансплантации почки и печени.

**Материалы и методы исследования.** Для преподавания студентам анатомии человека и получения первичных практических навыков работы с хирургическим инструментарием использованы симуляторы операций трансплантации почки и печени. В состав симуляторов входят небиологические модели печени и почки, максимально соответствующие как анатомическому строению органов, так и участкам тела человека, в которые они будут помещаться при трансплантации. При трансплантации почки это корпус, имитирующий туловище человека, включающий грудную клетку и брюшную полость, в которой правая подвздошная область представлена съёмным модулем с кожей, мышцами и забрюшинным пространством с наружной подвздошной веной, наружной подвздошной артерией и участком мочевого пузыря. При трансплантации печени, симулятор включает в себя корпус, имитирующий туловище человека, включающий грудную клетку и брюшную полость, которая представлена съёмным модулем, с имитацией кожи, мышц, стенок брюшной полости, участков нижней полой вены, воротной вены, общей печёночной артерии, общего желчного протока. Все это позволяет воссоздать реалистичные условия выполнения операции при трансплантации почки или печени, позволяет симулировать выполнение трансплантации почки или печени от разреза кожи до её зашивания с применением существующих хирургических инструментов и приспособлений. Модель печени выполнена из силикона, модель почки из скульптурного пластилина. Модели вен, артерий, холедоха, кожи и мышц выполнены из силиконовых трубок. Мочевой пузырь имитирует резиновый воздушный шарик. Модель туловища выполнена из пластика. Для швов применяется шовный материал 4.0, 5.0, 6.0. Применяется хирургический инструментарий, соответствующий реальной операции. Проводимые занятия были факультативами, участие принимали студенты 1 и 2 курсов. Вели занятие преподаватель анатомии и врач-хирург. В процессе доведения материала врачом-хирургом о ходе операции и практических навыков преподаватель анатомии акцентировал внимание на анатомические особенности органов и систем.

**Результаты и выводы.** В высшем медицинском образовании, как и на начальных этапах его становления, так и в настоящее время, ведущее место принадлежит анатомии человека, как его основополагающему компоненту и представляет собой своеобразный стержень, на который наслаиваются приобретаемые в последующем знания [2]. Поступив в высшее учебное заведение большинство студентов-первокурсников, сохраняют школьный стереотип мышления. Воспроизводя «вызубренный» материал, студенты зачастую не могут дать осмысленные ответы на вопрос преподавателя. Очень важным для активного отношения студентов к обучению являются: 1) осознание ценности знаний для практической деятельности врача; 2) осознание цели обучения и самостоятельная формулировка учебных задач; 3) самооценка процесса и результатов учебной деятельности; 4) учебная мотивация [1]. В достижении вышеперечисленных пунктов для студентов полезным является визуализация одной из конечных точек приложения их знаний нормальной анатомии – хирургии и врача-хирурга, как возможной будущей специальности.

Разработанные в ГУ «Минский научно-практический центр хирургии, трансплантологии и гематологии» симуляторы операций трансплантации почки и печени, используются для обучения практическим навыкам молодых хирургов отделений центра и врачей, находящихся на курсах в образовательном центре.

В результате проведенных факультативных занятий со студентами освещались вопросы клинической анатомии почки и печени, особенности их кровоснабжения, иннервации и техники проведения операции трансплантации органов, разбирались некоторые технические ошибки при незнании анатомических структур в ходе операции. Каждый из присутствующих попробовал себя в роли хирурга: студенты под руководством врача-хирурга выполняли разрезы тканей, учились технике наложения сосудистых швов и шва мочеоточника с использованием современного шовного материала, изучали предназначение и овладевали навыками использования хирургического инструментария, а также тренировались в вязании хирургических узлов.

Также студентам давались ответы на вопросы, касающиеся развития хирургии и трансплантологии в Республике Беларусь, особенностей подготовки донора и реципиента к трансплантации почки или печени, порядка формирования листа ожидания, хода и длительности таких оперативных вмешательств.

В завершении мероприятий проводились опросы о пользе такого формата обучения, в результате которых студенты отмечали более явное осознание ценности, цели знаний анатомии и учебной мотивация для выбора будущей специальности.

### **Список литературы**

1. Иваненко, Г.А. Проблемы преподавания анатомии человека в медицинском вузе / Г.А. Иваненко, А.В. Кузнецов // Проблемы современной науки и образования. – 2017. – №. 2 (84). – С. 99-102.
2. Сапин, М.Р. Анатомия человека – базовая наука в медицинском образовании / М.Р. Сапин // Мед. образование и проф. Развитие. – 2011. – № 2. – С. 96-97.

## СОМАТОТИПИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДИАМЕТРА БОЛЬШОЙ ПОДКОЖНОЙ ВЕНЫ

**Семеняго С.А., Введенский Д.В.**

*Учреждение образования «Гомельский  
государственный медицинский университет»,  
Беларусь, Гомель*

**Семеняго Е.Ф.**

*Государственное учреждение «Республиканский научно-практический  
центр радиационной медицины и экологии человека»,  
Беларусь, Гомель*

*В работе представлены данные о поперечных размерах большой подкожной вены (БПВ) у пациентов с различным соматотипом. Выявлено статистически значимое ( $p < 0,05$ ) увеличение данного показателя у пациентов-гиперстеников в отсутствие патологии. Также установлена прямая умеренная взаимосвязь между диаметром БПВ и индексом массы тела на всём протяжении нижней конечности ( $R = 0,41-0,58$ ;  $p < 0,05$ ) и между диаметром БПВ и площадью поверхности тела на голени ( $R = 0,58$ ;  $p < 0,05$ ).*

**Ключевые слова:** *большая подкожная вена; соматотип; индекс массы тела; площадь поверхности тела.*

## SOMATOTYPIC FEATURES OF THE GREAT SAPHENOUS VEIN DIAMETER

**Semeniaha S.A., Vvedenskiy D.V.**

*Educational institution «Gomel State Medical University»,  
Belarus, Gomel*

**Semeniaha E.F.**

*State institution «Republican Scientific and Practical Center  
for Radiation Medicine and Human Ecology»,  
Belarus, Gomel*

*There is a data about transversal size of great saphenous vein (GSV) in patients with different somatotype represented in this article. Increasing of this parameter ( $p < 0,05$ ) was revealed in brachymorphic patients in absence of pathology. Also direct moderate correlation ( $R = 0,41-0,58$ ;  $p < 0,05$ ) between GSV diameter and body mass index was revealed at all levels of lower limb. The same was revealed on the leg ( $R = 0,58$ ;  $p < 0,05$ ) in relation to body surface area.*

**Key words:** *great saphenous vein; somatotype; body mass index; body surface area.*

**Актуальность.** Наиболее частым признаком хронической венозной недостаточности (ХВН) является варикозное расширение вен нижних конечностей (ВРВ НК). До 66% мужчин и до 89% женщин имеют признаки данного заболевания разной степени выраженности. [1]. «Золотым стандартом» оценки состояния венозного русла нижних конечностей (НК) в настоящее время является дуплексное ультразвуковое (УЗ) сканирование, позволяющее выявить как морфологические, так и гемодинамические изменения венозной системы. Увеличение диаметра подкожных вен является одним из признаков ВРВ НК и, по некоторым данным, имеет отношение к развитию последующего венозного рефлюкса [2]. Однако, при оценке состояния венозного русла всегда следует помнить о высокой степени анатомической вариабельности, которая присуща системе поверхностных вен НК. Имеются данные о том, что изменение диаметра большой подкожной вены (БПВ) может быть не ассоциировано с рефлюксом, а связано со значением индекса массы тела (ИМТ) и наблюдаться у лиц, не страдающих ХВН [3]. Также, некоторые исследования показали связь между значением ИМТ, соматотипом и диаметром малой подкожной вены (МПВ) [4]. В то же время, данные о связи диаметра вен с применяющимся в клинике показателем площади поверхности тела (ППТ) отсутствуют.

**Цель.** Определение половых особенностей диаметра БПВ у пациентов с различным соматотипом, ИМТ и ППТ, не страдающих ХВН.

**Материалы и методы** исследования. Обследовано 36 пациентов (72 конечности) обоего пола возрастом от 18 до 35 лет, без признаков ХВН, из них 58,3% мужчин, 41,7% – женщин. В соответствии с соматотипом пациенты были разделены на три группы: астеники (36%), нормостеники (42%), гиперстеники (22%). ИМТ рассчитан по формуле: отношение массы тела в килограммах к квадрату роста в метрах. ППТ рассчитывалась по формуле Мостеллера. Оценка диаметра БПВ проводилась в положении пациента стоя на УЗ аппарате Mindray с использованием линейного датчика по стандартному протоколу исследования вен НК как в продольной, так и в поперечной плоскости сканирования на уровне верхней, средней и нижней трети бедра и голени. Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием программ MS Office Excel 2010 и Statistica 10.0. 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. Для сравнения исследуемых групп применялись критерии Краскела-Уоллиса и Манна-Уитни, при поиске зависимости между диаметром БПВ и значениями ИМТ и ППТ использовался коэффициент ранговой корреляции Спирмена.

**Результаты.** Полученные в ходе исследования данные представлены в таблице 1.

Таблица 1

Значения диаметра БПВ у пациентов с различным соматотипом (представлены медианные значения в мм, в скобках даны межквартильные интервалы)

| Уровень измерения БПВ |               | астеник (n=26)     |                   | нормостеник (n=30) |                    | гиперстеник (n=16)  |                    |
|-----------------------|---------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
|                       |               | м (n=12)           | ж (n=14)          | м (n=18)           | ж (n=12)           | м (n=12)            | ж (n=4)            |
| бедро                 | верхняя треть | 3,2<br>(2,6–3,45)  | 3,35<br>(2,5–4,1) | 3,05<br>(2,7–3,8)  | 3,65<br>(3,25–4,0) | 4,1<br>(3,65–4,65)  | 4,0<br>(2,8–4,95)  |
|                       | средняя треть | 3,2<br>(2,2–3,65)  | 3,4<br>(2,8–3,9)  | 3,0<br>(2,6–3,6)   | 3,3<br>(2,7–4,0)   | 3,85<br>(3,55–4,65) | 4,1<br>(3,2–5,1)   |
|                       | нижняя треть  | 3<br>(1,75–3,8)    | 3,2<br>(2,7–3,8)  | 3,05<br>(2,6–3,9)  | 2,35<br>(1,7–3,3)  | 3,5<br>(3,35–4,6)   | 3,1<br>(2,6–4,1)   |
| голень                | верхняя треть | 2,6<br>(2,05–3,05) | 2,5<br>(1,8–3,1)  | 2,85<br>(2,6–3,6)  | 2,4<br>(1,75–2,85) | 3,05<br>(2,4–3,9)   | 3,15<br>(2,8–3,4)  |
|                       | средняя треть | 2,2<br>(2,05–2,7)  | 1,85<br>(1,5–2,4) | 2,7<br>(2,2–3,0)   | 1,8<br>(1,55–2,1)  | 3,45<br>(2,75–3,7)  | 2,8<br>(2,6–2,95)  |
|                       | нижняя треть  | 2,55<br>(1,75–3,4) | 2,15<br>(1,8–2,6) | 2,95<br>(2,4–3,7)  | 1,95<br>(1,75–2,8) | 3,35<br>(2,95–3,9)  | 3,05<br>(2,85–3,1) |

У пациентов с различным соматотипом наблюдались статистически значимые ( $p < 0,05$ ) различия значений диаметра БПВ на всех уровнях длины НК. У лиц гиперстенического типа телосложения диаметр БПВ может быть на 1мм больше такового показателя у нормо- и астеников, не являясь при этом патологией, при условии отсутствия ретроградного кровотока в местах венозных клапанов и других признаков ХВН. Исключение составил лишь показатель диаметра БПВ на уровне верхней трети голени, где статистически значимых различий между группами обнаружено не было ( $p = 0,3$ ). Внутри групп соматотипов, при сравнении пациентов разного пола по исследуемому признаку различий не обнаружено (везде  $p > 0,05$ ), что позволило не учитывать фактор пола в дальнейших расчётах.

При поиске взаимосвязи значений диаметра БПВ и ППТ было установлено, что в верхней и средней трети бедра эти показатели связи не имеют, в нижней трети наблюдалась слабая корреляционная связь ( $R = 0,35$ ;  $p < 0,05$ ). На голени в верхней трети связь между признаками отсутствовала и была умеренной в средней ( $R = 0,48$ ;  $p < 0,05$ ) и нижней трети ( $R = 0,58$ ;  $p < 0,05$ ).



Что касается связи диаметра БПВ и показателя ИМТ пациента, то здесь наблюдалось чёткое усиление корреляции в направлении от верхней трети бедра до нижней трети голени ( $R=0,41-0,58$ ;  $p<0,05$ ). Исключение составил лишь уровень верхней трети голени, где связь между значениями признаков отсутствовала.

Таким образом, на основании полученных данных был сделан вывод о влиянии соматотипа на диаметр БПВ – у пациентов-гиперстеников его значение больше. Также имеется прямая зависимость данного показателя от ИМТ – связь тем сильнее, чем ниже уровень измерения. Кроме того, на голени имеется умеренная корреляция между диаметром БПВ и ППТ, однако на бедре такая связь отсутствует.

### **Список литературы**

1. Савельев, В.С. Проспективное обсервационное исследование СПЕКТР: регистр пациентов с хроническими заболеваниями вен нижних конечностей / В.С. Савельев [и др.] // Флебология. – 2012. – №1. – С. 4-9.
2. Engelhorn, C. Relationship between reflux and greater saphenous vein diameter / C. Engelhorn [et al.] // J Vasc Technol. – 1997. – № 21. – P. 167-171.
3. Kroger, K. Peripheral veins: influence of gender, body mass index, age and varicose veins on cross-sectional area / K. Kroger [et al.] // Vascular Medicine. – 2003. – No. 8. – P. 249-255.
4. Семеняго, С.А. Гендерно-соматотипические особенности размеров малой подкожной вены / С.А. Семеняго, В.Н. Жданович // Проблемы здоровья и экологии. – 2019. – № 61(3). – С. 56-61.

## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОСОБИЯ (ПРАКТИКУМЫ) ПО МОРФОЛОГИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ В РАМКАХ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ-БИОЛОГОВ**

*Сидоров А.В., Маслова Г.Т., Карман Е.К., Руткевич С.А.,  
Полухович Г.С., Каравай Т.В., Люзина К.М.  
Белорусский государственный университет,  
Беларусь, Минск*

*Рассматриваются методические вопросы, связанные с подготовкой учебных руководств для студентов по курсам «Анатомии человека» и «Основы биологии развития».*

**Ключевые слова:** анатомия, эмбриология, практикум, учебные пособия

## **PRACTICAL TUTORIALS DESIGN IN THE NETWORK OF PRACTICAL TRAINING OF LEARNERS, SPECIALIZED IN BIOLOGY**

*Sidorov A.V., Maslova G.T., Karman E.K., Rutkevich S.A.,  
Polukhovich G.S., Karavai T.V., Liuzina K.M.  
Belarusian State University, Minsk, Belarus*

*Some aspects of competence of tutorials for higher school, concerning lecture courses in “Human Anatomy” and «Developmental Biology», are discussed.*

**Key words:** anatomy, embryology, workshop, tutorials

Несмотря на существенный прогресс, достигнутый в изучении строения тела человека на клеточном, субклеточном и молекулярно-генетических уровнях организации, освоение морфологических дисциплин продолжает оставаться актуальным при подготовке специалистов в ВУЗах медицинского и биологического профилей. Среди таковых ведущие роли принадлежат курсам «Анатомии человека» и «Общей эмбриологии», или «Биологии развития», закладывающих, прежде всего, системные представления о структурной организации человеческого тела, его индивидуальном и эволюционном развитии. Именно на их материале во многом базируется последующее успешное освоение программ курсов «Физиологии человека и животных», «Биохимии», «Генетики» и т.п. — основополагающих для специалиста в области биомедицины.

В условиях относительно небольшого количества часов (60–70), отводимых на аудиторные занятия по «Анатомии человека» и «Основам биологии развития» в рамках действующих программ для биологических специальностей университетов, особое значение приобретает самостоятельная работа студентов, для успешного осуществления которой очевидно требуется наличия специализированных учебных пособий и руководств. Среди них

особое значение имеют практикумы, способствующие не только проверке усвоенного теоретического материала, но и выработке практических навыков, умению интерпретировать полученные данные и анализировать факты (рисунок).

Авторским коллективом кафедры физиологии человека и животных подготовлен целый ряд учебных руководств подобного рода [1, 2], основное внимание в которых сосредоточено на умении студентов решать ситуационные задачи, что способствует, в первую очередь, развитию критического мышления, а не простому, механическому заучиванию материала.

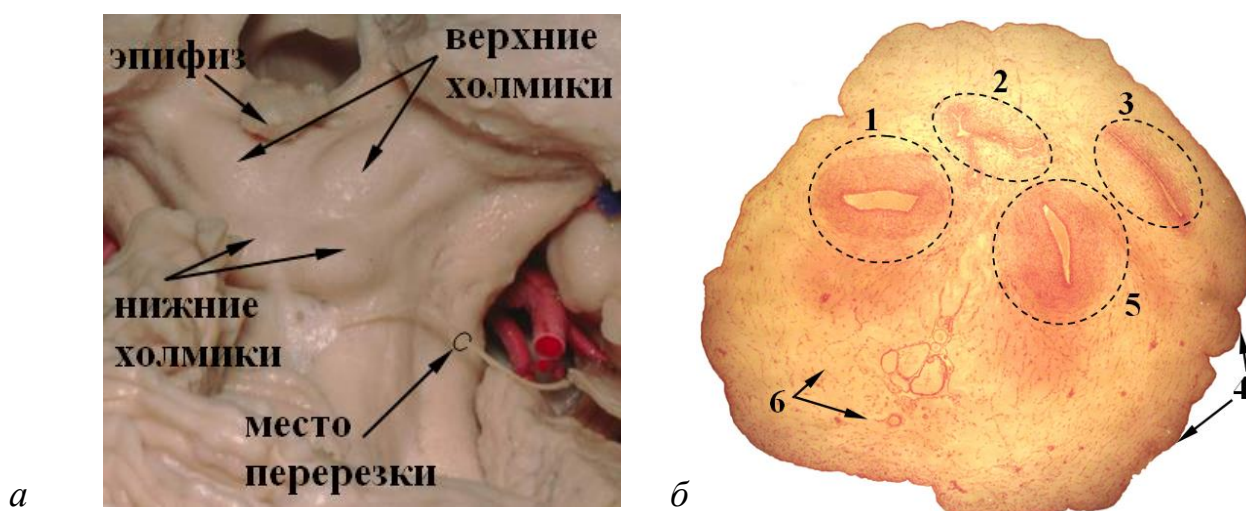


Рис. Примеры ситуационных задач, связанных с анализом анатомических (а) и эмбриологических (б) препаратов

Для части *а*: Перед Вами участок дорсальной поверхности ствола головного мозга (пластинка четверохолмия). К нарушению каких функций приведёт перерезка структуры, на которую указывает стрелка? Назовите её, обосновав свой ответ.

Для части *б*: Укажите наименование отмеченных структур (1–6) пуповины свиньи. Какие из выделенных областей обеспечивают транспорт крови от организма матери к плоду, а какие от плода к материнскому организму? Приведите морфологические доказательства различия между пупочными артериями и пупочной веной.

Ответы: *а*) Единственным черепным нервом, отходящим от дорсальной поверхности мозгового ствола, является блоковый нерв (IV пара), иннервирующий верхнюю косую мышцу глаза. Поскольку согласно условиям задачи повреждён правый блоковый нерв, пострадает работа поперечнополосатых мышц правого глазного яблока, сделав невозможным его вращение вокруг сагиттальной оси, направляя зрачок вниз и вбок;

*б*) 1, 5 – пупочная артерия; 2 – остатки аллантоидной ножки; 3 – пупочная вена; 4 – амниотическая эктодерма; 6 – соединительная ткань пуповины.

Движение крови от материнского организма к плоду происходит по пупочной вене (3), а обратно кровь возвращается по двум пупочным артериям (1, 5). Для стенки артерии характерно наличие сильно развитой мышечной оболочки, что делает её толще по сравнению со стенкой вены. Благодаря такому устройству, разрез артерий обычно зияет, а вены – спадает.

Помимо ситуационных задач, в структуру таких руководств входят и различные тестовые задания, графические задачи, связанные с узнаванием отдельных анатомических (эмбриологических) препаратов и их структурных частей, задания на понимание и составление различных схем, поиск правильных терминов, описание которых представлено и т.п. В совокупности, такой подход, по нашему мнению, будет способствовать формированию вдумчивых и грамотных специалистов, способных к самостоятельному решению различных задач общебиологической направленности.

### **Список литературы**

1. Сидоров, А.В. Основы биологии развития: практикум: учеб. пособие / А.В. Сидоров и [др.]. – Минск: БГУ, 2016. – 239 с.
2. Сидоров А.В. Основы нейробиологии. Клетки и контакты нервной ткани: учеб. пособие / А. В. Сидоров. – Минск: БГУ, 2019. – 139 с.

## **ПРИМЕНЕНИЕ АТОМНО-СИЛОВОЙ МИКРОСКОПИИ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРОФИЛЕЙ КЛЕТОК**

***Сладкова Е.А., Заболотная С.В., Михайлик Т.А.***

*Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия, Белгород*

*Использование атомно-силовой микроскопии (АСМ) в качестве наномеханического сенсора для изучения микрорельефа и морфометрии клеток, позволяет получать объективнее данные и применять их в прогнозе течения функциональных нарушений и развития патологических процессов. В результате выполненного исследования экспериментально воспроизведена модель гормонозависимых опухолей яичников половозрелых самок крыс. Установлены особенности морфологии форменных элементов крови, питающих опухоль.*

***Ключевые слова:*** атомно-силовая микроскопия; морфометрия; клетка.

## **APPLICATION OF ATOMIC FORCE MICROSCOPY TO STUDY MORPHOLOGICAL PROFILES OF CELLS**

***Sladkova E.A., Zabolothaia S.V., Mihailik T.A.***

*Belgorod State National Research University,  
Russia, Belgorod*

*The use of atomic force microscopy (AFM) as a nanomechanical sensor for studying the microrelief and morphometry of cells allows us to obtain more objective data and apply them in predicting the course of functional disorders and the development of pathological processes. As a result of the performed study, a model of hormone-dependent ovarian tumors of sexually mature female rats was experimentally reproduced. Features in the morphology of the shaped blood elements feeding the tumor.*

***Key words:*** atomic force microscopy; morphometry; cell.

Широкое распространение в биологических исследованиях технологий АСМ-сканирования, в качестве наномеханического сенсора, позволяет изучать объемную морфологию клеток [1]. Результаты АСМ-сканирования интегрируют морфологические изображения клеток с механическими свойствами клеточной поверхности, такими как клеточная эластичность в 2D-разрешении, силу клеточно-поверхностного или клеточно-клеточного взаимодействия. Получение профилей нативных клеток позволит расширить арсенал средств диагностики патологических процессов в организме. Оценка структурных особенностей клеточной поверхности представляет интерес с точки зрения исследования клеток при клеточной миграции, в процессе

дифференцировки и пролиферации, при метастазировании опухолевых популяций клеток.

**Цель работы** - изучить морфологические профили нативных клеток крови, полученных в режиме полуконтактной АСМ.

**Материалы и методы исследования.** Изучали морфологию клеток крови и особенности их цитоархитектоники при развитии экспериментальных опухолей яичников у беспородных лабораторных половозрелых самок крыс. Для создания экспериментальных опухолей яичников использовали раствор эстрогена, 1 мл которого содержал в пересчете на 100% сухого вещества 1 мг эстра-1,3,5-(10) триен-17-он. Гормон вводили животным опытной группы внутримышечно в концентрации 60 мкг/день в течение 14 дней. Параллельно контрольной группе животных вводили 1 мл физ. раствора. Забор материала проводили путем декапитации наркотизированных животных с соблюдением всех норм и правил Хельсинской декларации по гуманному обращению с лабораторными животными.

Исследования выполняли на атомно-силовом микроскопе ИНТЕГРА Вита (конфигурация на базе инвертированного оптического микроскопа Olympus IX-71). Сканирование нативных клеток производили в полуконтактном режиме с частотой развертки 0,6-0,8 Hz, используя кантилевер серии NSG 03, с жесткостью 1,1 Н/м и радиусом закругления 10 нм.

**Результаты исследований и их обсуждение.** По результатам АСМ-сканирования зафиксированы структурные неоднородности поверхности микрорельефа клеток крови в условиях развития опухолей. АСМ-сканирование эритроцитов показало наличие в них при развитии опухоли шероховатостей поверхности и выступов в области центрального углубления пэтора. Кроме того, среди эритроцитарной популяции, взятой из сосудов, омывающих опухоль, наблюдалась утрата центрального просветления и наличие эхиноцитарной формы клеток. Эритроциты контрольной группы животных имели форму двояковогнутых дисков с просветлением в центре. Специфических особенностей в микрорельефе поверхности у них не обнаружено.

Морфометрические параметры эритроцитов между опытной и контрольной группами находились в пределах недостоверных различий (табл.1).

Таблица 1

*Морфометрические параметры форменных элементов крови крыс, полученные методом АСМ*

| Группы            | D, мкм | H, мкм | V, мкм <sup>3</sup> | S, мкм <sup>2</sup> |
|-------------------|--------|--------|---------------------|---------------------|
| <b>эритроциты</b> |        |        |                     |                     |

|                   |              |              |               |               |
|-------------------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| Контроль          | 5,67 ± 0,05  | 0,58 ± 0,01  | 20,96 ± 0,70  | 39,54 ± 1,53  |
| Опыт              | 5,67 ± 0,08  | 0,58 ± 0,01  | 20,97 ± 0,65  | 43,48 ± 1,32  |
| <b>нейтрофилы</b> |              |              |               |               |
| Контроль          | 10,15 ± 0,25 | 0,69 ± 0,05  | 61,34 ± 9,32  | 99,37 ± 9,4   |
| Опыт              | 9,49 ± 0,22  | 0,60 ± 0,07  | 39,21 ± 4,81* | 107,88 ± 7,13 |
| <b>лимфоциты</b>  |              |              |               |               |
| Контроль          | 6,89 ± 0,08  | 0,86 ± 0,04  | 27,20 ± 1,55  | 54,94 ± 3,07  |
| Опыт              | 7,70 ± 0,24* | 0,75 ± 0,01* | 39,07 ± 2,21* | 53,81 ± 2,17  |

Примечание: D – диаметр; H – высота; V – объем; S – площадь поверхности.

\* Статистическая значимость достоверности различий клеток крови в опытной группе животных по сравнению с данными в контрольной группе при  $p \leq 0,05$

В нейтрофилах при развитии опухолей яичников отмечалось сглаживание поверхности и уменьшение числа гранул (рис. 1, а). Объем ядра также уменьшался по сравнению с контролем.

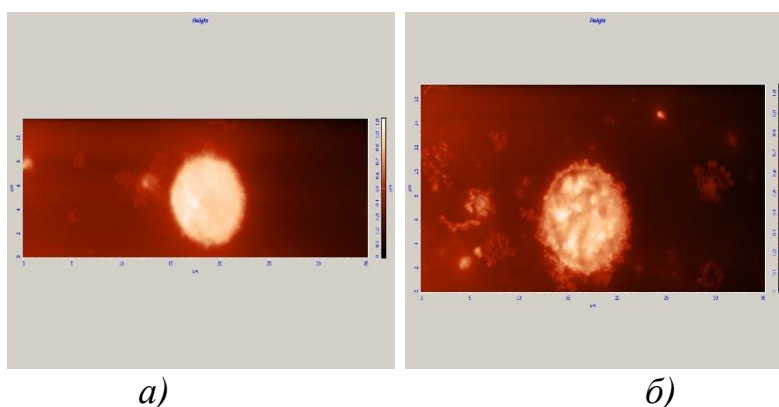


Рис. 1. АСМ-изображение нейтрофила:  
а) опыт; б) контроль

Нейтрофилы контрольной группы животных характеризовались наличием большого ядра, ярко выраженными гранулами, покрывающими в виде неровностей всю поверхность клетки (рис.1 б). Анализируя морфометрические параметры нейтрофилов в опытной группе животных, можно отметить тенденцию к уменьшению диаметра и высоты клетки по сравнению с контролем. При этом объем нейтрофилов снижался на 36,0 % ( $p < 0,05$ ), а площадь поверхности возрастала.

На сканах лимфоцитов не обнаружено различий в микрорельефе поверхности клеток между опытной и контрольной группами. Лимфоцитам свойственна округлая форма с преобладанием ядра по объему над цитоплазмой. В условиях развития опухоли установлено изменение геометрического профиля лимфоцитов. В опытной группе диаметр лимфоцитов увеличивался на 10,51 % ( $p<0,05$ ) при этом высота клеток снижалась на 12,79 % ( $p<0,05$ ), а площадь поверхности возрастала на 30,38% ( $p<0,05$ ) по сравнению с контролем. Несмотря на отсутствие особенностей в микрорельефе лимфоцитов при развитии опухолей, установлена ярко выраженная реакция их распластывания, что вероятно связано с дефектами в структуре цитоскелета [2].

Таким образом, по данным объемной морфометрии клеток крови функционально ведущими популяциями, отражающими развитие неопластических процессов, являются лейкоциты. Морфологические преобразования их клеточной поверхности направлены на усиление распластывания и сглаживания микрорельефа поверхности.

### **Список литературы**

1. Дедков, В.Г. Контактная атомно-силовая микроскопия биологических тканей / В.Г. Дедков // Письма в ЖТФ. – 2010. – Т. 36. Вып. 3. – С. 76-81.
2. Takahiro, S. The Relationship Between Actin Cytoskeleton and Membran Transporters in Cisplatin Resistance of Cancer Cells / S. Takahiro // Front. Cell Dev. Biol. – 2020. – V. 10. – P. 1115-1139.



## **МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАРУЖНОГО ДИАМЕТРА ВОРОНКИ МАТОЧНЫХ ТРУБ В РАЗНЫЕ ПЕРИОДЫ ЖИЗНИ РОЖАВШИХ ЖЕНЩИН**

**Снигирева С.В., Баландина И.А.**

*Пермский государственный медицинский университет  
им. академика Е.А.Вагнера,  
Россия, Пермь*

*Отсутствие в научной литературе точной информации, освещающей параметры воронки маточной трубы в периоде от юношеского до старческого возраста, послужило поводом к выполнению данной работы. Целью исследования явилось проведение сравнительного анализа параметров наружного диаметра воронки маточных труб у рожавших женщин в периоде от юношеского до старческого возраста на аутопсийном материале. Работа основана на анализе результатов комплексного морфологического исследования маточных труб 126 умерших женщин в возрасте в возрасте 16-88 лет. Анализ результатов исследования показал, что параметры наружного диаметра воронки маточных труб женщин в периоде от юношеского до старческого возраста не имеют статистически достоверных различий, просматривается тенденция к увеличению показателей с возрастом. Сравнительный анализ значений наружного диаметра воронок правой и левой маточных труб показал статистически достоверное преобладание параметров воронки правой маточной трубы в юношеском и старческом возрасте. В первом и втором периодах зрелого возраста и пожилом возрасте статистически значимой разницы показателей наружного диаметра воронки не выявлено, отмечается тенденция к преобладанию значений диаметра воронки правой маточной трубы в сравнении с левой.*

**Ключевые слова:** воронка маточной трубы; наружный диаметр; морфометрия; возрастные особенности; рожавшая женщина.

## **MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF THE EXTERNAL DIAMETER OF THE FUNNEL OF THE FALLOPIAN TUBES AT DIFFERENT PERIODS OF LIFE IN WOMEN WHO HAVE GIVEN BIRTH**

**Snigireva S.V., Balandina I.A.**

*E.A. Wagner Perm State Medical University,  
Russia, Perm*

*The lack of accurate information in the scientific literature highlighting the parameters of the fallopian tube funnel in the period from adolescence to old age prompted this work. The aim of the study was to conduct a comparative analysis of*

*the parameters of the external diameter of the fallopian tube funnel in women who have given birth from adolescence to old age using autopsy material. The work was based on the analysis of the results of a comprehensive morphological examination of the fallopian tubes in 126 deceased women aged 16 to 88 years. Analysis of the results of the study showed that the parameters of the external diameter of the fallopian tubes in women between adolescence and old age have no statistically significant differences; there is a tendency for the values to increase with age. A comparative analysis of the values of the external diameter of the funnels of the right and left fallopian tubes showed a statistically significant predominance of the funnel parameters of the right fallopian tube in adolescence and old age. No statistically significant difference in the parameters of the external diameter of the funnel of the right fallopian tube is found in the first and second periods of adulthood and old age; there is a tendency for the values of the funnel diameter of the right uterine tube to predominate in comparison with the left one.*

**Key words:** fallopian tube funnel; external diameter; morphometry; age-related features; woman who has given birth.

В формате персонализированной медицины серьезное внимание исследователей устремлено на изучение возрастных морфологических особенностей органов человека [1,2]. Неизменно повышается научный интерес к пожилому и старческому возрасту женщин, что обусловлено увеличением продолжительности жизни современного человека. Для каждого анатомического отдела маточной трубы присуща вариабельность [3]. При этом точной информации, освещающей параметры воронки маточной трубы в различные возрастные периоды, мы не встретили. Отсутствие этих данных и послужило определению цели данной работы.

**Цель исследования** – проведение сравнительного анализа параметров наружного диаметра воронки маточных труб у рожавших женщин в периоде от юношеского до старческого возраста на аутопсийном материале.

**Материал и методы.** Работа проведена в танатологическом отделении ГКУЗ особого типа ПК «Пермское краевое бюро судебно-медицинской экспертизы» в 2018-2021 годах. Выполнено морфометрическое исследование обеих маточных труб 126 умерших рожавших женщин в возрасте 16-88 лет, которых разделили на пять групп согласно возрастной периодизации, принятой на 5-ой Всесоюзной конференции по проблемам возрастной морфологии, физиологии и биохимии АПН СССР (Москва, 1965).

Критерии включения умерших в исследование: причина смерти – травмы или ранения (отсутствие при этом каких-либо повреждений живота и таза); анамнестические данные, исключаящие патологию органов репродуктивной системы; длина тела женщин 160 см - 175 см; масса 55 кг - 75 кг; индекс массы тела - 20-25 кг/м<sup>2</sup>; нормальная форма таза: расстояние между передне-верхними остями подвздошных костей 25-26 см, расстояние между наиболее отдаленными точками гребней подвздошных костей 28-29 см,

расстояние между большими вертелами бедренных костей 31-32 см; отсутствие макроскопических признаков патологии органов репродуктивной системы, выявляемых при заборе материала.

Наружный диаметр воронки маточных труб определяли с помощью микрометра (ГОСТ 650-90) после их выделения из полости таза. Определив размер полуокружности трубы в месте воронки, диаметр рассчитывали по формуле:  $D=L/\pi$  ( $D$  – диаметр окружности;  $L$  – длина окружности;  $\pi$  – натуральное число равное 3,14).

Статистический анализ выполняли с использованием программы Microsoft Excel 2014. Достоверными считали отличия при  $p < 0,05$ .

**Результаты исследования.** Анализ результатов исследования показал, что параметры наружного диаметра воронки маточных труб женщин в возрастных периодах от юношеского до старческого возраста не имеют статистически достоверных различий [4]. Однако наблюдается тенденция к увеличению показателей с возрастом. Минимальный диаметр воронки, равный  $9,1 \pm 0,06$  мм, определен у женщины 20 лет (левая маточная труба), максимальный диаметр, равный  $10,9 \pm 0,09$  мм, выявлен у женщины 87 лет (правая маточная труба).

Выявлено статистически достоверное преобладание параметров воронки правой маточной трубы в сравнении с левой в юношеском и старческом возрасте. Сравнительный анализ значений наружного диаметра воронок правой и левой маточных труб не показал статистически значимой разницы показателей, при этом просматривается тенденция к преобладанию значений диаметра воронки правой маточной трубы. Данная тенденция объясняется морфологическими изменениями в маточной трубе женщин, проявляющимися увеличением содержания коллагена в ее стенке, уменьшением извитости наряду с расширением ее просвета. Асимметрия репродуктивного аппарата женщины, выявленная в нашем исследовании, перекликается с результатами более ранних работ, в которых была установлена асимметричность парных органов.

**Заключение.** Параметры наружного диаметра воронки маточных труб в периоде от юношеского до старческого возраста послужат исходными данными в качестве эталонных значений возрастной морфологической нормы у рожавших женщин, дополняя имеющиеся научные данные об особенностях строения маточных труб. Эти результаты могут быть применимы в перспективных фундаментальных и клинических исследованиях.

### **Список литературы**

1. Акетаева, А.С. Современный взгляд на анатомию и функционирование маточных труб / А.С. Акетаева // Клиническая медицина Казахстан. – 2016. – С. 14-21.

2. Алексеев, Ю.Д. Возрастные морфологические изменения органов женской половой системы / Ю.Д. Алексеев, С.А. Ивахина, А.А. Ефимов, Е.Н. Савенкова, К.А. Райкова // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – 51 с.

3. Баландина, И.А. Морфологические изменения ампулы маточных труб в разные периоды жизни рожавших женщин / И.А. Баландина, А.М. Некрасова // Медицинская наука и образование Урала. – 2021. – С. 9-12.

4. Каплунова, О.А. Возрастные особенности артериальных сосудов почек человека / О.А. Каплунова // Медицинский вестник Юга России. – 2019. – С. 51-58.

## СТРУКТУРА ПОВЕРХНОСТИ ЭМАЛИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ШИНИРОВАНИЮ

*Старовойтова В.С., Новак Н.В.*

*Белорусская медицинская академия последипломного образования,  
Беларусь, Минск*

*Целью работы было изучение структуры поверхности эмали при подготовке её к фиксации внекоронковой шины разными способами: очищением щёткой с пастой, ультразвуковым, аэроабразивным методами и препарированием борами с мелкой степенью зернистости алмазной крошки. Наибольшая площадь качественно протравленной эмали была достигнута после удаления бесструктурного слоя эмали алмазными борами с очень мелкой (20 мкм) степенью зернистости ( $98,55 \pm 0,51\%$ ). Площадь качественно протравленной эмали наименьшая при очищении её поверхности щёткой с пастой ( $30,69 \pm 1,1\%$ ).*

**Ключевые слова:** эмаль; структура поверхности; шинирование.

## SURFACE STRUCTURE OF ENAMEL IN PREPARATION FOR SPLINTING

*Starovoytova V.S., Novak N.V.*

*Department of Therapeutic Dentistry,  
Belarusian Medical Academy of Post Graduate Education,  
Belarus, Minsk*

*The purpose of the work was to study the structure of the enamel surface when preparing it to the fixation of the extracoronal splint by different methods: cleaning with a brush and paste, ultrasonic, air-abrasive methods and preparation by bores with fine degree of granularity of diamond crumbs. The greatest area of qualitatively etched enamel was achieved after removing the structureless enamel layer by diamond bores with a very fine (20  $\mu\text{m}$ ) degree of grain ( $98.55 \pm 0.51\%$ ). The area of qualitatively etched enamel was the smallest when its surface was cleaned with a brush with paste ( $30.69 \pm 1.1\%$ ).*

**Key words:** enamel; surface structure; splinting.

**Актуальность.** Долговечность шинирующей конструкции зависит от совокупности факторов: уровня гигиены ротовой полости, степени подвижности зубов, наличия окклюзионной травмы, а также от силы адгезии конструкции на границе «шина-зуб».

В свою очередь вопросы адгезии неразрывно связаны с анатомическими особенностями строения твёрдых тканей, в частности эмали. Анализ различных литературных источников показал, что такой этап подготовки к

фиксации внекоронковой шинирующей конструкции, как удаление апризматического слоя эмали, не указывается. А влияние на ультраструктуру поверхности эмали известных методов устранения биопленки изучено недостаточно, поэтому возникают трудности в оценке эффективности данных способов удалять бесструктурный слой.

Правильность выполнения этапов очистки, удаления апризматического слоя и кислотного травливания при изготовлении внекоронковой шины определяет качество адгезии на границе «шина-зуб». Вопрос влияния способа обработки эмали на рельеф поверхности до сих пор остаётся открытым [1-5]. Учитывая вышесказанное, особую актуальность приобретает обоснование выбора способа подготовки поверхности эмали к фиксации внекоронковой адгезивной шины.

**Целью** исследования явилось изучение структуры поверхности эмали при подготовке к фиксации армирующей конструкции в составе внекоронковой шины с использованием различных методов: очищение щёткой с пастой, препарирование мелкодисперсным алмазным бором, обработка абразивным и ультразвуковым методами.

Изучение структуры поверхности эмали зуба при подготовке к фиксации внекоронковой шинирующей конструкции было проведено в 4 группах по 10 зубов в каждой. В исследуемой группе 1 поверхность эмали очищалась щёткой с пастой без содержания фтора, в группе 2 зубные отложения удалялись ультразвуковым аппаратом Cavitron Select SPS с использованием профилактической насадки, в группе 3 налёт удаляли пескоструйным аппаратом Air Prophy Unit TDP II с использованием абразивного порошка на основе смеси карбоната и фосфата кальция с бикарбонатом натрия с размером частиц 50-70 мкм, в группе 4 после этапа очищения для удаления бесструктурного апризматического слоя поверхность эмали препарировали мелкозернистым бором с желтой маркировочной полосой, соответствующей очень малой степени зернистости 20 мкм.

Обработанную различными способами поверхность эмали протравливали ортофосфорной 37% кислотой. Структура поверхности эмали изучалась методом сканирующей электронной микроскопии. Исследование твёрдых тканей проводили при увеличении в 500 и 1000 раз.

Для изучения площади протравленной эмали проводили фотографирование подготовленной поверхности эмали, после цифровую фотографию обрабатывали в программе Adobe Photoshop CC 2017, при этом определяли зоны, которые оказались равномерно протравленными и непротравленными областями. В программе Adobe Photoshop CS5 EXTENDED производили вычисление площади затемнённых участков, которые не подверглись кислотному протравливанию, и общую площадь полученного изображения.

**Результаты.** Проведённые исследования по изучению структуры поверхности эмали при подготовке к фиксации армирующей конструкции с

использованием различных средств и методов, показали, что очищение профилактической пастой без содержания фтора, обработка поверхности эмали ультразвуковым и пескоструйным методами не позволяют полностью убрать бесструктурный апризматический слой, препятствующий равномерному протравливанию поверхности эмали.

Как следствие, площадь поверхности эмали, в полном объёме прореагировавшей с 37% ортофосфорной кислотой, составила  $30,69 \pm 1,1\%$ ,  $35,61 \pm 0,52\%$  и  $43,67 \pm 0,77\%$  соответственно. При препарировании поверхности эмали мелкодисперсным алмазным бором с размером частиц 20 мкм и кислотном протравливании 37% ортофосфорной кислотой определялся равномерных характер микроструктуры, в полном объёме протравленные участки эмалевых призм, которые составили  $98,55 \pm 0,51\%$  от общей площади поверхности обработанной эмали.

Сравнительный анализ выбранных групп показал, что самое большое значение площади качественно протравленной эмали выявлено после финирирования её поверхности мелкодисперсными алмазными борами с размером частиц 20 мкм в сравнении с очищением поверхности эмали щёткой с пастой без содержания фтора, ультразвуковым и пескоструйным методами (различия статистически значимы по критерию Краскала-Уоллиса,  $H_f=36,6$ ,  $df=9$ ,  $p<0,001$ ).

**Выводы.** Таким образом, проведённые исследования по изучению структуры поверхности эмали при подготовке к фиксации армирующей конструкции с использованием различных средств и методов, показали, что очищение профилактической пастой без содержания фтора, обработка поверхности эмали ультразвуковым и пескоструйным методами не позволяют полностью убрать бесструктурный апризматический слой, препятствующий равномерному протравливанию поверхности эмали. Как следствие, площадь поверхности эмали, в полном объёме прореагировавшей с 37% ортофосфорной кислотой, составила  $30,69 \pm 1,1\%$ ,  $35,61 \pm 0,52\%$  и  $43,67 \pm 0,77\%$  соответственно.

### Список литературы

1. Новак, Н.В. Влияние степени зернистости алмазного бора на структуру поверхности эмали зуба / Н.В. Новак // Стоматология. Эстетика. Инновации (Dentistry. Aesthetics. Innovations). – 2018. – Том 2, № 2. – С. 257-265.
2. Луцкая, И.К. Возрастная характеристика микрорельефа поверхности до и после кислотного травления / И.К. Луцкая // Стоматология. – 1986. – С. 9-11.
3. Вавилова, Т.П. Биохимия тканей и жидкостей полости рта: учебное пособие / Т.П. Вавилова. – М.: ГЕОТАР-Медиа, 2012. – 208 с.
4. Луцкая, И.К. Клиническая возрастная морфология зуба: учебно-методич. Пособие / И.К. Луцкая // Стоматология. – 2013. – 42 с.

5. Кузнецов, Д.Л. Влияние ультразвуковой гигиенической обработки зубов на прочность адгезивной фиксации реставраций / Д.Л. Кузнецов, А.А. Мельник, Р. Лазе, А.О. Петрикас, И.В. Петрикас // Стоматология. – 2013. – № 92(2). – С. 36-39.



## ГЛАЗ И ИОНИЗИРУЮЩАЯ РАДИАЦИЯ

**Степанова И.П., Каргина А.С.**

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Смоленский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации, Россия, Смоленск*

*В статье приводятся результаты исследования по влиянию ионизирующей радиации на развитие глаза. Описаны выявленные пороки развития, «критические» периоды их формирования.*

**Ключевые слова:** *глаз; эмбриогенез; ионизирующая радиация.*

## EYE AND IONIZING RADIATION

**STEPANOVA I.P., KARGINA A.S.**

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Smolensk State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Russia, Smolensk*

*The article presents the results of a study on the effect of ionizing radiation on the development of the eye. The revealed malformations, "critical" periods of their formation are described.*

**Key words:** *eye; embryogenesis; ionizing radiation.*

Исследование морфогенеза структур организма животных и человека расширяет наши познания о динамике процессов, происходящих на пути их становления, и даёт возможность понимания общебиологических закономерностей, связанных с развитием, ростом, старением в условиях тесных взаимоотношений с экологическими условиями окружающей среды. Изучение пренатального онтогенеза различных органов, систем человека и млекопитающих животных является одним из важных направлений в морфологии (П.Ф.Степанов, 1964; Ю.Н.Шаповалов, 1964; Л.И. Фалин, 1976; П.И. Лобко с соавт. 1983).

Особое место в этом вопросе занимает изучение воздействия экологических факторов на развивающийся организм (П.Г.Светлов, 1970).

**Целью** нашего исследования явилось изучение общих закономерностей строения и развития органа зрения (глазного яблока, слёзного аппарата) в эмбриогенезе человека и млекопитающих животных в условиях нормы, а также под влиянием повреждающего действия рентгеновского облучения на беременных самок белых крыс.

**Материалы и методы.** Материалом для исследования послужили зародыши и плоды человека от 4 — 70 мм теменно-копчиковой длины (ТКД)

и представители млекопитающих животных малой филогенетической группы (насекомоядные, зайцеобразные, грызуны, хищные, парнокопытные). Экспериментальная часть работы проводилась на зародышах и плодах белой крысы, внутриутробно облучённых рентгеновскими лучами на 10 -14 сутки эмбриогенеза в дозе 2,24 Гр. Изучались структурные компоненты ядра, оболочек глазного яблока, слёзного аппарата, зрительного нерва на серийных препаратах из эмбриологической коллекции кафедры анатомии Белорусского государственного медицинского университета. Гистологические срезы окрашивались по следующим методикам: импрегнация азотнокислым серебром по методу Бильшовского — Буке последующим золочением и без него, гематоксилин-эозин, кризильвиолет по Нисслию, окраска по Фельгену. Проводилась морфометрия на аппаратно-программном комплексе анализатора изображения с последующей обработкой полученных данных.

**Результаты исследования.** В результате нашего исследования было установлено, что развитие и строение органа зрения (глазного яблока и слёзного аппарата) происходит по принципиально сходной схеме с проявлением общих закономерностей и видовых особенностей. У всех видов первоначально проявляются общие закономерности, в основе которых лежит последовательность и связь в строении и развитии изучаемых структур. Видовые особенности органа зрения проявляются в гетерохронии сроков закладки, различии морфометрических параметров, в направлении разрешения физиологической атрезии. Нами в ходе эксперимента показано, что «критическим периодом» в развитии органа зрения у белой крысы являются 10-14 сутки эмбриогенеза. Облучение беременных самок белых крыс в этот период влечёт за собой сочетанные нарушения, выражающиеся в возникновении аномалий ядра, оболочек глаза, зрительного нерва, слёзного аппарата. Наиболее тяжёлые и многообразные пороки возникали после облучения самок на 12—13 сутки беременности. Аномалии ядра выражались во врождённой лучевой катаракте, микро — макрофокии, гипоплазии, гиперплазии камер глаза или их атрезии.

Аномалии нервного слоя сетчатки проявлялись складками, «розетками», гипоплазией, задержкой дифференцировки. Пороки развития зрительного нерва выражались в аплазии, гипоплазии, аберрации роста нервных волокон с последующей их редукцией. Нарушения развития сосудистой оболочки глаза проявлялись в гипоплазии собственно сосудистой оболочки, ресничного тела, радужки, отсутствии обратного развития зрачковой мембраны, орбитальной кисте, колобоме сосудистой щели.

Аномалии фиброзной оболочки представлены стафиломами склеры, её гипоплазией, гипо- или гиперплазией роговицы, её кератоконусом. Нарушение развития слёзного аппарата проявлялись в гипоплазии слёзной железы, железы Гарднера, атрезии слёзных канальцев, носослезного протока, персистировании эпителиальных мембран слёзных канальцев, носослезного протока, век, гипоплазии слёзного мешка.

**Закключение.** Таким образом, изучение нормального, а также нарушенного эмбриогенеза у экспериментальных животных позволяет предположить развитие аномалий органа зрения и у человека при действии неблагоприятных повреждающих экологических факторов внешней среды особенно в «критические» периоды его эмбрионального развития.

### **Список литературы**

1. Лобко, П.И. Физиологическая атрезия / П.И. Лобко. — Минск: Беларусь, 1983. — 253 с.
2. Светлов, П.Г. Значение внешних и внутренних факторов в этиологии и патогенезе эмбриопатий / П.Г. Светлов // Актуальные вопросы акушерства. — 1970. — С. 13-18.
3. Степанов, П.Ф. Развитие структуры периферических нервов человека: — Автореф. дисс. ... докт. мед. наук / П.Ф. Степанов. — Воронеж, 1964. — 38 с.
4. Шаповалов, Ю.Н. Развитие зародыша человека в течение первых двух месяцев: Автореф. дисс. ... д-ра мед. наук / Ю.Н. Шаповалов — М., 1964. — 30 с.
5. Фалин, Л.И. Эмбриология человека: Атлас / Л.И. Фалин. — М.: Медицина, 1976. — 543 с.

## **МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РЕПАРАТИВНОЙ РЕГЕНЕРАЦИИ КОЖИ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МОЛЕКУЛЯРНОГО ВОДОРОДА**

***Соболева М.Ю., Алексеева Н.Т., Клочкова С.В., Кварацхелия А. Г.***  
*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н. Н. Бурденко» Минздрава России, Россия, Воронеж*

*Одной из важных задач регенеративной медицины является полноценное восстановление кожи как органа. В статье отражены результаты морфологического исследования кожи в области ожога на фоне местного лечения с использованием молекулярного водорода. Проведена оценка структурно – функциональной характеристики тучных клеток с учетом зонирования области термического ожога.*

***Ключевые слова:*** ожог; кожа; регенерация; тучные клетки.

## **MORPHOLOGICAL FEATURES OF REPARATIVE SKIN REGENERATION IN AN EXPERIMENT USING MOLECULAR HYDROGEN**

***Soboleva M.Y., Alekseeva N.T., Klochkova S.V., Kvaratskheliya A.G.***  
*Voronezh State Medical University named after N. N. Burdenko of the Ministry of Health of Russia, Voronezh, Russia*

*One of the important tasks of regenerative medicine is the full restoration of the skin as an organ. The article reflects the results of a morphological study of the skin in the burn area against the background of local treatment using molecular hydrogen. An assessment of the structural and functional characteristics of mast cells was carried out, taking into account the zoning of the area of thermal burns.*

***Key words:*** burn; skin, regeneration; mast cells.

**Актуальность.** На протяжении ни одного десятилетия ожоги являются важной медицинской и социальной проблемой. Данный факт связан как с непрекращающимся ростом случаев термической травмы, так и с тяжестью лечения обожженных. В связи с чем, исследования по проблемам регенерации тканей при ожогах не утратили своей актуальности в современной фундаментальной и прикладной медицине. [2]. Для оценки эффективности клинических методов лечения необходимо изучить морфологические особенности репаративной регенерации кожи в условиях применения различных методов регионального воздействия [1].

**Цель:** изучение особенностей распределения и секреторной активности тучных клеток (ТК) кожи на этапах регенерации после термической травмы у крыс на фоне местного использования молекулярного водорода.

**Материалы и методы исследования.** Эксперимент выполнен на 72 половозрелых белых крысах-самцах линии Wistar массой 110 – 190 г в НИИ экспериментальной биологии и медицины Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н. Бурденко. Экспериментальных животных разделили на 2 группы, в 1й группе ожоговая рана заживала спонтанно под биологическим струпом, во 2й группе раны обрабатывала ежедневно путем орошения водой с повышенным содержанием молекулярного водорода. Термическую травму наносили под ингаляционным наркозом с использованием портативной паяльной станции термовоздушного типа. Животных выводили из эксперимента путем передозирования наркозного средства на 3-е, 7-е и 14-е сутки эксперимента. Для морфологического исследования иссекали участок кожи с ожоговой поверхностью и прилежащими тканями. Образцы фиксировали в нейтральном растворе 10% формалина в течение 48-72 часов. Для гистологического анализа проводили стандартное окрашивание гематоксилином и эозином и раствором Гимзы. Планиметрическим методом определяли содержание тучных клеток на мм<sup>2</sup> кожи. Тканевые структуры, в которых ТК не могли находиться в силу гистотопографических особенностей, удаляли из анализа. Подсчитывали общее количество ТК, определяли их секреторный профиль с учетом различных морфофункциональных состояний с помощью подсчета относительной частоты встречаемости различных механизмов секреции от общего количества ТК.

**Результаты.** При оценке динамики изменения численности ТК под раной при спонтанном заживлении выявлено, что количество их уменьшается от 3-х к 14-м сут, при этом пик приходится на 3-и сут, что соответствует фазе воспаления, когда формируется лейкоцитарный вал и активизируются все клетки воспалительного пула. При использовании молекулярного водорода происходит увеличение численности ТК под раной от 3-х суток к 14-м, с пиком на 14-е сутки, что соответствует фазе регенерации. Морфологическая картина на периферии раны при спонтанном заживлении показывает увеличение численности ТК в фазе воспаления с пиком на 7-е сутки. Активность ТК в фибриллогенезе не выражена, о чем свидетельствует незначительное повышение пула этих клеток в период от 7-х до 14-х суток. Применение молекулярного водорода увеличивает численность ТК на 3-е сут по сравнению со спонтанным заживлением, и эта численность нарастает к 14-м суткам с выраженным пиком в период от 7-х к 14-м суткам. Можно предположить, что на периферии ТК более активно участвуют в фибриллогенезе. Оценка секреторной активности ТК показывает увеличение дегранулирующих форм от 3-х до 14-х суток. Значительное увеличение отмечается по направлению к 7-м суткам. Под действием молекулярного водорода на периферии отмечается

такая же динамика, но степень выраженности меньше, но обращает на себя внимание факт достоверных различий между исследуемыми сроками при воздействии водорода. Оценка степени дегрануляции показывает, что функциональное состояние ТК обеспечивает восстановительные процессы в зоне репаративной регенерации. [3] Повышение секреторной активности на 3-и сутки при спонтанном заживлении еще раз подтверждает активное участие ТК в воспалительных реакциях, когда организм пытается мобилизовать все силы для купирования воспаления. Под действием водорода воспаление протекает при участии меньшего количества ТК, т.к. данный фактор регионального воздействия оказывает противовоспалительный эффект. Повышение секреторной активности к 14-м суткам обусловлено необходимостью участия ТК в процессах фибриллогенеза, что приводит к формированию более качественной рубцовой ткани. [4]

**Заключение.** Можно предположить, что молекулярный водород обладает способностью влиять на образование тканеспецифического трансплантата. В результате проведенного исследования установлено, что снижение участия ТК при использовании молекулярного водорода по сравнению со спонтанным заживлением можно объяснить выраженным противовоспалительным эффектом. Возможно данное обстоятельство позволяет оставить интактными большее количество ТК в фазу воспаления. Увеличение численности ТК под раной к 14-м суткам под действием молекулярного водорода связано с потенцирующим действием последнего на фибриллогенез, при этом ТК выступают как регуляторы восстановительных процессов на фазе реорганизации рубца. Молекулярный водород способствует активации ТК для участия в пластических процессах.

### **Список литературы**

1. Алексеева, Н.Т. Регенерация кожи: актуальные методы воздействия / Н.Т. Алексеева, С.В. Ключкова, Д.Б. Никитюк, А.А. Глухов. – Воронеж: Научная книга, 2015. – С. 16-24.
2. Соболева, М.Ю. Репаративная регенерация кожи при термическом ожоге в зависимости от конституциональных особенностей / М.Ю. Соболева, С.В. Ключкова, Н.Т. Алексеева, Д.Б. Никитюк // Forcipe. – 2020. – Т. 3, № S2. – С. 25-27.
3. Шишкина, В.В. Триптазный профиль популяции тучных клеток кожи крыс при раневом процессе / В.В. Шишкина, С.В. Ключкова, Н.Т. Алексеева, М.Ю. Соболева [и др.] // Журнал анатомии и гистопатологии. – 2020. – Т. 9, № 4. – С. 84-89.
4. Шишкина, В.В. Тучные клетки и фибриллогенез коллагена в условиях невесомости / В.В. Шишкина, Д.А. Атякшин // Журнал анатомии и гистопатологии. – 2019. – Т. 8, № 3. – С. 79-88.

## **ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ И МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОЧЕЧНЫХ АРТЕРИЙ У ВЗРОСЛОГО ЧЕЛОВЕКА**

***Солнцева Г.В. Левкович Е. И., Конопелько Г.Е.,  
Крыжова Е.В.***

*Учреждение образования Белорусский  
государственный медицинский университет,  
Беларусь, Минск*

*В предлагаемой статье представлены топографические и морфометрические показатели главных стволов почечных артерий 30 человек от 30 до 61 года. Определена частота встречаемости множественных почечных артерий. Установлены длина, диаметр, площадь сечения, объем, угол и уровень отхождения почечных артерий. Данная информация может быть полезна для трансплантологов, сосудистых хирургов, нефрологов, врачей лучевой диагностики.*

***Ключевые слова:*** почечные артерии, главные стволы, длина, диаметр, площадь сечения, объем, угол и уровень отхождения почечных артерий.

## **TOPOGRAPHIC AND MORPHOMETRIC PARAMETERS OF THE RENAL ARTERIES IN AN ADULT**

***Solntseva G.V., Levkovich E.I., Konopelko G.E.,  
Kryzhova E.V.***

*Belarusian State Medical University,  
Belarus, Minsk*

*The proposed article presents the topographic<sup>^</sup> and, morphometric parameters of the main trunks of the renal arteries of 30 people aged 30 to 61 years. The frequency of occurrence of multiple renal arteries was determined. The length, diameter, cross-sectional area, volume, angle and level of origin of the renal arteries were determined. This information may be useful for transplantologists, vascular surgeons, nephrologists, radiologists.*

***Key words:*** renal arteries, main trunks, length, diameter, cross-sectional area, volume, angle and level of origin of the renal arteries.

**Актуальность.** Изучение вариантной анатомии почечных артерий является актуальным в связи с применением такого метода лечения хронической почечной недостаточности, как трансплантация почек. Для этого метода лечения требуются глубокие знания по кровоснабжению почек. В литературе описаны общие закономерности отхождения почечных артерий. Множественные почечные артерии были обнаружены в 14 -50,6%

случаев. Чем больше артерий отходит к почке, тем сложнее проводить трансплантацию и другие диагностические процедуры. Стеноз даже одной из множественных почечных артерий может явиться причиной вазоренальной гипертензии.

**Цель:** установить топографические и морфометрические показатели правых и левых почечных артерий у мужчин и женщин.

**Задачи:**

1. Изучить варианты почечных артерий у пациентов без заболеваний почек, используя результаты мультиспиральной компьютерной томографии.

2. Установить частоту встречаемости множественных почечных артерий у взрослого человека.

3. Установить морфометрические показатели (длина, диаметр, площадь сечения, объем, угол отхождения) главных стволов почечных артерий при помощи 3 D-реконструкции изображений МСКТ методом объёмной визуализации.

**Материал и методы.** Материалом послужили данные МСКТ-ангиографий 30 пациентов (15 мужчин, 15 женщин) без патологии почек, проходивших лечение в Минском научно-практическом центре хирургии, трансплантологии и гематологии (МНПЦ ХТиГ). Средний возраст пациентов составил 43 года (от 30 до 61 года). Ретроспективный анализ МСКТ-ангиографий и 3D-реконструкция изображений проводился с использованием программы Vidar DICOM Viewer™ с функцией объёмной визуализации (VR). Полученные данные были подвергнуты статистической обработке с использованием методов непараметрического анализа. Накопление, корректировка, систематизация исходной информации и визуализация полученных результатов осуществлялись в электронных таблицах Microsoft Office Excel 2016.

**Результаты и их обсуждение.** В результате проведенного исследования множественные почечные артерии были выявлены как у женщин, так и у мужчин. Отхождение двух почечных артерий от аорты у мужчин наблюдалось в 20% справа и 6,25% - слева. У женщин отхождение двух правых и левых артерий было выявлено в 13,33% и 26,67% соответственно. Уровень отхождения почечных артерий от аорты был разным, зависел от пола: у мужчин и правые, и левые почечные артерии чаще отходили от аорты на уровне L1 (47,05% и 31,25% соответственно); у женщин чаще наблюдалось отхождение правых и левых почечных артерий на уровне L2 (52,94% и 42,1% соответственно). Угол отхождения почечных артерий, в основном, тупой.

Нами проанализированы такие морфометрические показатели главных стволов почечных артерий, как длина, объём, максимальный и минимальный диаметры, площади сечения проксимальных, центральных и дистальных участков.



Объем и длина почечных артерий от аорты до входа в паренхиму органа зависят не столько от пола, возраста и стороны отхождения артерий, сколько от индивидуальных особенностей организма.

Главные стволы почечных артерий у мужчин имели длину  $50,78 \pm 4,67$  мм справа и  $49,06 \pm 3,45$  мм - слева<sup>^</sup>. Правые главные стволы почечных артерий у женщин имели большую длину  $62,35 \pm 3,69$  мм, а левые довольно короткие -  $48,74 \pm 2,45$  мм. У мужчин объем правых стволов составил  $1315,46 \pm 217,94$  мм<sup>3</sup>, левых  $1521,54 \pm 435,60$  мм<sup>3</sup>. Правые главные стволы почечных у женщин превосходили в объеме таковые у мужчин  $1676,23 \pm 282,73$  мм<sup>3</sup>, а левые стволы, наоборот, имели меньший объем —  $1045,65 \pm 148,28$  мм<sup>3</sup>. Меньший объем главных ствол почечных артерий у женщин слева может быть связан с большей частотой встречаемости двух почечных артерий (26,67%),

так как сумма объемов двойных почечных артерий будет меньше, либо равна объему единичной артерии.

Максимальный диаметр проксимального участка главного ствола правой почечной артерии у мужчин составил  $22,77 \pm 4,09$  мм, центрального -  $7,52 \pm 1,52$  мм, дистального -  $6,58 \pm 1,76$  мм. Величина минимального диаметра проксимального участка равнялась  $10,69 \pm 1,53$  мм, центрального -  $3,96 \pm 0,54$  мм, дистального -  $3,67 \pm 0,7$  мм. Площадь сечения для проксимальной части главного ствола справа была  $195,1 \pm 48,13$  мм<sup>2</sup>, центральной -  $22,72 \pm 5,50$  мм<sup>2</sup>, дистальной -  $31,59 \pm 18,06$  мм<sup>2</sup>. Показатель максимального диаметра проксимального участка левого главного ствола составил  $21,94 \pm 3,46$  мм, центрального -  $5,42 \pm 1,03$  мм, дистального -  $5,67 \pm 0,84$  мм. Значения минимального диаметра равнялись  $11,1 \pm 1,58$  мм,  $3,26 \pm 0,47$  мм,  $3,06 \pm 0,43$  мм для проксимального, центрального и дистального участков соответственно. Площади сечений проксимального, центрального и дистального участков составили  $222,9 \pm 47,29$  мм<sup>2</sup>,  $20,47 \pm 6,89$  мм<sup>2</sup>,  $18,04 \pm 4,85$  мм<sup>2</sup>. Такие же измерения главных стволов почечных артерий были проведены среди исследуемых женского пола. Получены показатели максимального диаметра главного ствола правой почечной артерии для проксимального, центрального и дистального:  $23,85 \pm 3,43$  мм,  $5,14 \pm 0,57$  мм и  $7,56 \pm 2,30$  мм<sub>к</sub>

Для минимального диаметра получены следующие данные:  $11,01 \pm 1,41$  мм,  $3,11 \pm 0,35$  мм,  $3,68 \pm 0,72$  мм для проксимального, центрального и дистального участков соответственно. Площадь сечений для правых главных стволов была  $209,68 \pm 39,61$  мм<sup>2</sup>,  $13,72 \pm 2,16$  мм<sup>2</sup>,  $44,85 \pm 26,31$  мм<sup>2</sup> для стволо-почечной - артерии имеет значение  $13,72 \pm 2,46$ , максимальный диаметр для проксимальной  $6,24 \pm 0,98$  - для центральной и  $6,8 \pm 1,04$  - для дистальной.

Минимальный диаметр проксимального участка соответствует  $7,86 \pm 1,16$  мм, центрального -  $3,48 \pm 0,34$  мм, дистального -  $3,24 \pm 0,42$  мм. Площадь сечения левого главного ствола в проксимальном, центральном и дистальном участках равнялась  $13,72 \pm 2,46$  мм<sup>2</sup>,  $16,54 \pm 2,26$  мм<sup>2</sup>,  $19,04 \pm 4,09$  мм<sup>2</sup>

#### **Выводы:**

Таким образом, при проведении данного исследования, частота

встречаемости множественных почечных артерий варьировала от 6,25% для правых почечных артерий у мужчин до 26,67% для левых почечных артерий у женщин. Уровень отхождения главных стволов чаще был выше у мужчин, чем у женщин. Угол отхождения почечных артерий и их ветвей чаще был тупым. Диаметр и площадь сечения максимальны в проксимальных участках почечных артерий в центре происходит сужение просвета сосуда с последующим расширением в дистальной части. Проведенное исследование показывает высокую вариабельность почечных артерий, которая зависит от индивидуальных особенностей организма человека.

### **Список литературы**

1. Multiple arteries in live donor renal transplantation: surgical aspects and outcomes/ B Ali-El-Dein, Y. Osman, A.A. Shokeir et al. // J. Urol. - 2003. -№169 (6).-P. 2013-2027.
2. A morphometric study of multiple renal arteries and a systemic review / K. Natsis, G. Paraskevas, E. Panagouli, et al. // Rom J Morphol Embryol. - 2014. - №55.-P. 1111-1122.
3. Correlation between the diameter of the main renal artery and the presence of accessory renal artery/ S. Aytac, H. Yigit, T. Sancak, et al. // J Ultrasound Med. - 2003. - №22. - P. 433-439.
4. Tree-dimensional volume-rendered CT angiography of the renal arteries and veins: normal anatomy, variants and clinical applications / B. A. Urban, L. E. Ratner, E. K. Fishman // Radiographics. - 2001. - №21 (2). - P. 373-386.
5. Seven renal arteries / U. G. Rossi, M. Romano, C. Ferro // Clinical Anatomy. - 2006. - №19 (7). - P. 632-633.

## **РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИНЦИПА КОНФОРМНОЙ СИММЕТРИИ В СТРОЕНИИ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ ЧЕЛОВЕКА**

**Спирина Г.А.**

*Уральский государственный медицинский университет,  
кафедра анатомии человека,  
Россия, Екатеринбург*

*Изучение законов и алгоритмов формообразования биологических тел – одно из важных направлений биологии развития. Организм человека нельзя полностью свести к пропорциям двухчленных конструкций. В теле человека преобладают трехчленные конструкции, что проявляется в строении конечностей, пальцев, лица, черепа. Критерием конформной симметрии между блоками из трех последовательных отрезков прямых является вурф (W). По аналогии с трехчленными конструкциями тела человека параметры 501 препарата сердца плодов человека, детей, взрослых людей обоего пола разного возраста, 93 препаратов правого и левого легких плодов 13 – 36 недель развития, 20 почек взрослых людей представлены в виде трехчленных блоков, связанных конформной симметрией. Величина вурфа почек, сердца, легких близка по значению, группируется вокруг цифры 1,3, приближается к «золотому вурфу» (1,309). Выявленную линейную зависимость между параметрами почек, сердца, легких можно рассматривать как биомеханическую константу, регулирующую соразмерность указанных параметров.*

**Ключевые слова:** человек; внутренние органы; конформная симметрия.

## **REALIZATION OF THE PRINCIPLE OF CONFORMAL SYMMETRY IN THE STRUCTURE OF HUMAN INTERNAL ORGANS**

**Spirina G.A.**

*Human Anatomy Department, Ural State Medical University,  
Russia, Yekaterinburg*

*One of important theoretical problems in living nature is shaping. The study of laws and algorithms of formation is one of the important directions of developmental biology. Measurements of proportions of body parts traditionally carried out on the basis of affine (simple) relations between the indices of two anatomical measurements. However, three - membered structures predominate in the human body. The criterion of conformal symmetry between blocks of three successive segments of lines is wurf. By analogy with the three-membered structures of human body, author on large number of observations parameters of the heart, kidneys, lungs of people of all ages is in three segments related in conformal symmetry. Wurf value of the kidneys, of the human heart and lungs are clustered*

*around the numbers 1,3, closer in meaning to “golden” wurf. In each age group, the ratio of three parameters heart/ lungs, kidneys are relatively constant, independent of age. Conformity reflects some strict and constant space-time parameters of macroscopic growth.*

**Key words:** human; Internal organs; Conformal symmetry.

**Введение.** С давних времен теоретическая антропология и клинические дисциплины пользовались пропорциями двух отрезков как основной мерой оценки гармоничности анатомических образований. Измерение пропорций частей тела традиционно проводилось на основе аффинных (простых) отношений между показателями двух анатомических измерений. Однако в организме человека преобладают трехчленные конструкции. По мнению С.В.Петухова [1,2] в многообразии форм есть своя, независимая от функции, закономерная система. Принимая во внимание многочисленные сведения о влиянии законов симметрии на формообразовательные процессы для оценки гармоничности органогенеза легких, почек, сердца была вычислена величина вурфа (W), по формуле, предложенной С.В. Петуховым [1].

**Цель работы:** Морфометрический анализ параметров сердца, его камер, почек, легких, определение их взаимосвязи и взаимозависимости.

**Материал и методы исследования:** Материалом работы явились 501 препарат сердца плодов человека 13 – 36 недель развития, детей, взрослых людей обоего пола разного возраста. Определялись длина, ширина, толщина сердца, длина пути отделов притока, оттока желудочков, суммарная их ширина. На 93 препаратах правого и левого легких плодов человека 13 – 36 недель измерялись длина переднего и заднего края каждого легкого и длина его основания. На 20 препаратах правой и левой почек взрослых людей определялись длина, ширина, толщина. Результаты измерений обрабатывались в операционной среде Windows 6,0 общепринятыми методами вариационной и альтернативной статистики. Для статистической обработки использовали встроенный пакет анализа с применением описательной статистики, которая включала вычисление средней арифметической величины (M) и ее ошибки ( $\pm m$ ), среднеквадратического отклонения (s). Оценка достоверности межгрупповых различий изучаемых признаков производилась с использованием критерия Стьюдента при доверительной вероятности равной 0,95. Принимая во внимание многочисленные сведения о влиянии законов симметрии на формообразовательные процессы [1-4], для оценки гармоничности органогенеза перечисленных органов была вычислена величина вурфа для габаритных размеров сердца и его камер, легких, почек. Вурфом обозначена величина, выражающая соотношение величины трех конформно симметричных блоков (отрезков или членов числовой последовательности, связанных одним из видов круговой симметрии) [1,2].

**Результаты исследования:** По полученным данным, среднее значение вурфа, вычисленное для каждой возрастной группы в пренатальном периоде

онтогенеза колеблется от 1,26 до 1,33 для правого легкого и от 1,23 до 1,35 у левого легкого. Эти колебания происходят в пределах 5% от цифры 1,31 – величины «золотого» вурфа. В процессе роста легких пропорции между длиной переднего края, длиной заднего края и длиной основания изменяются по правилам конформных преобразований. Изменение одного размера согласовано с изменением двух других так, что в любой момент времени остается неизменным и равным 1,31. Правилу «золотого» вурфа подчиняются все трехчленные цепи организма человека, в том числе, сердце и его камеры, почки. Линейные размеры сердца, его желудочков можно представить в виде трех отрезков, связанных конформной симметрией. Изменение одного из параметров определенным образом согласовано с изменением двух других. В каждой возрастной группе соотношение трех указанных параметров сердца, его желудочков (длина отдела притока, оттока, суммарная их ширина у каждого желудочка) является относительно постоянной величиной, не зависит от возраста и индекса сердца. Среднее значение вурфа желудочков, самого сердца колеблется в интервале от 1,24 до 1,3, приближается к 1,309. По полученным данным, параметры почек взрослых людей можно представить в виде трех отрезков, связанных конформной симметрией. Величина вурфа правой и левой почек близка по значению и группируется вокруг цифры 1,3.

**Заключение:** Выявленную линейную зависимость между тремя параметрами почек, легких, сердца и его желудочков можно рассматривать как биомеханическую константу, регулирующую соразмерность указанных параметров. Параметры внутренних органов человека (почек, легких, сердца и его камер) представляют собой в распрямленном состоянии набор трехчленных кинематических блоков. Величина вурфов всех блоков сохраняется постоянной независимо от возраста, что четко прослеживается при анализе препаратов сердца. Правилу «золотого» вурфа подчиняются не только трехчленные кинематические цепи опорно-двигательного аппарата, но и параметры внутренних органов (почек, легких, сердца и его камер). Вурфовые пропорции жестко сохраняются постоянными, демонстрируют связь с рядом Фибоначчи. Выявленные особенности могут быть использованы для моделирования внутренних органов человека.

### **Список литературы**

1. Петухов, С.В. Биомеханика, бионика и симметрия / С.В. Петухов. – М.: «Наука», 1981. – 240 с.
2. Петухов, С.В. Геометрии живой природы и алгоритмы самоорганизации / С.В. Петухов. – Математика и кибернетика. – М.: «Знание», 1988. – № 6. – С. 3-29.
3. Нигматуллин, Р.Т., Мягкий остоу лица человека / Р.Т. Нигматуллин, В.Г. Гафаров, А.Ю. Салихов. – Уфа, 2003. – 136 с.
4. Урманцев, Ю.А. Симметрия природы и природа симметрии / Ю.А. Урманцев. – М.: «Мысль», 1974. – 229 с.

## **ИЗМЕНЕНИЕ ИММУНОРЕАКТИВНОСТИ АТФ-СИНТАЗЫ В НЕЙРОНАХ МОЗГА КРЫСЫ ПРИ СУБТОТАЛЬНОЙ ИШЕМИИ ГОЛОВНОГО МОЗГА**

**Узлова Е.В., Зиматкин С.М., Бонь Е.И.**

*Гродненский государственный медицинский университет,  
Беларусь, Гродно*

*Изучение АТФ-синтазы при ишемии головного мозга представляет интерес для расширения представлений о ее влиянии на биоэнергетику головного мозга. Несмотря на преимущественно снижение содержания АТФ-синтазы, результаты исследования демонстрируют различные степень и скорость изменений в пределах отделов и мозга в целом.*

**Ключевые слова:** АТФ-синтаза; ишемия; крыса; нейроны; мозг.

## **CHANGE IN ATP SYNTHASE IMMUNOREACTIVITY IN RAT BRAIN NEURONS AFTER SUBTOTAL ISCHEMIA**

**Uzlova E.V., Zimatkin S.M., Bon E.I.**

*Grodno State Medical University,  
Belarus, Grodno*

*The study of ATP synthase during cerebral ischemia is of interest for expanding the understanding of its effect on bioenergetics of the brain. Despite the predominant decrease in the content of ATP synthase, the results demonstrate a varying degrees and rates of changes within the departments and the brain as a whole.*

**Key words:** ATP synthase; ischemia; rat; neurons; brain.

**Актуальность.** В связи с высокой метаболической активностью, головной мозг крайне уязвим к нарушениям кровотока, и при его нарушении развивается церебральная ишемия. Поскольку степень повреждения нейронов зависит от продолжительности церебральной ишемии и регионарных особенностей устойчивости к ней, актуальным является вопрос изучения содержания АТФ-синтазы – универсального фермента внутренней мембраны митохондрий, отражающего энергетический потенциал нейронов, в различных типах нейронов и отделах мозга при ишемии для расширения уже имеющихся представлений о влиянии гипоксических/ишемических состояний на биоэнергетику головного мозга.

**Цель.** Выявить закономерности изменения содержания АТФ-синтазы в нейронах различных отделов мозга крысы при субтотальной ишемии.

**Материалы и методы исследования.** Для исследования использован материал от 12 белых беспородных крыс-самцов массой 220±30 г.

Контрольная и две опытные группы включали по 4 животных каждая. Для моделирования субтотальной ишемии головного мозга (СИГМ) осуществлялась перевязка обеих общих сонных артерий в условиях внутривенного тиопенталового наркоза (40-50 мг/кг) на 30 минут и 3 часа. Контрольным животным проводилась ложная операция. После постановки опыта проводилась быстрая декапитация, извлекали головной мозг и разделяли его на три части двумя фронтальными разрезами.

Фиксация проводилась в комбинированном фиксаторе цинк-этанол-формальдегиде. После обезжизивания и просветления изготавливали серийные срезы толщиной 5 мкм через каждые 500 мкм с помощью микротомы Leica 2125 RTS (Германия) и монтировали их на заранее подготовленные стекла. Один срез из каждой серии окрашивали по методу Ниссля с целью идентификации структур мозга крысы по атласу [1]. Второй срез окрашивали иммуногистохимически на АТФ-синтазу с использованием моноклональных мышинных антител Anti-ATP5A antibody (Abcam, Великобритания, ab14748) в разведении 1:2400.

Для выявления связавшихся первичных антител использовали набор Mouse and Rabbit HRP/DAB IHC Detection Kit – Micropolymer (Abcam, Великобритания, ab236466). Изучение препаратов, микрофотографирование и цитофотометрию при разных увеличениях микроскопа проводили на микроскопе Axioskop 2 plus (Zeiss, Германия) с цифровой видеокамерой Leica DFC 320 (Leica Microsystems GmbH, Германия) с использованием программы компьютерного анализа изображения Image Warp (Bit Flow, США). Всего изучено 25 отделов, областей, слоев коры и ядер мозга. Иммунореактивность (ИР) АТФ-синтазы выражали в единицах оптической плотности  $\times 10^3$ .

Статистическую обработку данных проводили с помощью программы Statistica 10.0. Результаты цитофотометрии представляли в виде медианы, верхней границы нижнего квартиля и нижней границы верхнего квартиля. Для сравнения групп использовали непараметрический критерий Манна-Уитни ( $p < 0,05$ ).

**Результаты.** АТФ-синтаза выявлена в цитоплазме тел нейронов и их отростках. Обнаруживаемая при этом зернистость цитоплазмы соответствует общепринятым представлениям о расположении митохондрий в цитоплазме тел нейронов и их отростках. Ядра нейронов остаются неокрашенными. В зависимости от длительности ишемического воздействия в опытных группах появляются нейроны крайне слабо окрашенные и с плохо визуализируемой областью ядра. Кроме того, сильно снижается зернистость цитоплазмы, что может свидетельствовать о деструкции митохондрий [2].

Полученные данные об изменении ИР АТФ-синтазы в структурах разных отделов мозга крысы указывают на тенденцию к снижению ИР. Тем не менее, скорость и степень снижения ИР в отделах сильно различаются. Наиболее быстрое и значительное снижение иммунореактивности АТФ-синтазы обнаружено в неокортексе и периаллокортексе: в них отмечается

резкое снижение ИР АТФ-синтазы на 30%-50% уже после 30-минутной СИГМ. После 3-часовой СИГМ ИР в них не продолжает снижение. В пириформной коре, гиппокампе и зубчатой извилине ИР снижается в меньшей степени и медленнее, чем в неокортексе и периаллокортексе. Также скорость и степень снижения ИР АТФ-синтазы отличается в полях гиппокампа: наиболее уязвимое к ишемическим повреждениям поле СА1 [3] характеризуется плавным снижением ИР, в то время как в относительно устойчивом поле СА3 и зубчатой извилине [3] ИР снижается быстрее. Единственной из исследованных структур, в которой после 30-минутного ишемического воздействия отмечается резкое повышение ИР АТФ-синтазы (на 50%) является слой митральных клеток обонятельной луковицы, но при длительном воздействии ИР возвращается до контрольного уровня. Такое «волнообразное» изменение с повышением ИР примечательно в свете сравнительно низкого содержания АТФ-синтазы в митральных клетках в норме [4].

В нейронах ядер промежуточного мозга скорость и характер изменения ИР сильно различаются, но в целом происходит снижение ИР по мере увеличения длительности ишемического воздействия. Единственным исключением являются нейроны задней группы ядер таламуса, в которых за снижением ИР после 30-минутной СИГМ следует возвращение к контрольному уровню после 3-часовой СИГМ.

В нейронах среднего и продолговатого мозга изменения ИР носят медленный и менее выраженный характер в сравнении с другими отделами, т.к. изменения ИР находятся в пределах  $\pm 10\%$ , а в ряде структур – например, в вентральной области покрышки и в спинальном ядре тройничного нерва – не выявлено статистически значимых изменений ИР.

В структурах мозжечка – как в нейронах ядер, так и в клетках Пуркинье коры – не происходит снижения ИР после 30-минутной СИГМ. После 3-часовой СИГМ ИР снижается в нейронах ядер на 15%-20%. В клетках Пуркинье разных участков коры после 3 часов СИГМ не происходит изменения ИР (проста долька), либо ИР снижается (околоклочок), но в меньшей степени, чем в нейронах ядер мозжечка.

**Заключение.** Характер и скорость изменения содержания АТФ-синтазы в нейронах различных структур мозга крысы при СИГМ отличаются. Наиболее быстрым и значительным снижением содержания АТФ-синтазы характеризуются нейроны конечного, частично промежуточного мозга. В пределах конечного мозга скорость и степень уменьшения содержания АТФ-синтазы варьируют и зависят от филогенетического возраста: в нейронах аллокортекса энергетический потенциал снижается медленнее и в меньшей степени, чем в неокортексе. В нейронах филогенетически наиболее старой части мозга – ствола – содержание АТФ-синтазы снижается медленнее и в меньшей степени. В структурах мозжечка содержание АТФ-синтазы не изменяется после 30-минутной СИГМ, но при более продолжительном



ишемическом воздействии происходит снижение содержания АТФ-синтазы в нейронах ядер и клетках Пуркинье некоторых частей коры мозжечка.

### **Список литературы**

1. Paxinos, G. The Rat Brain in Stereotaxic Coordinates. 6th edition / G. Paxinos, C. Watson. – London: Academic Press, 2007. – 448 p.
2. Кузнецова, В.Б. Особенности ультраструктуры нейронов гистаминергического ядра E2 гипоталамуса крысы после субтотальной тридцатиминутной ишемии головного мозга и реперфузии / В.Б. Кузнецова, Е.И. Криштофик, О.О. Козляковская // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. – 2015. – № 1. – С. 44-48.
3. Schmidt-Kastner, R. Genomic approach to selective vulnerability of the hippocampus in brain ischemia-hypoxia / R. Schmidt-Kastner // Neuroscience. – 2015. – Vol. 309. – P. 259-279.
4. Узлова, Е.В. АТФ-синтаза в нейронах мозга крысы / Е.В. Узлова, С.М. Зиматкин // Экспериментальная биология и биотехнология. – 2021. – № 3. – С. 17-27.

## **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В РАДИАЦИОННОЙ НЕЙРОМОРФОЛОГИИ**

**Федоров В.П.**

*Воронежская государственная академия спорта,  
Россия, Воронеж*

**Гундарова О.П., Кварацхелия А.Г.**

*Воронежский государственный медицинский  
университет им. Н.Н. Бурденко,  
Россия, Воронеж*

*В модельных экспериментах на крысах, облученных в дозах сопоставимых с таковыми у ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС, исследованы изменения нейронов различных отделов головного мозга на протяжении всей последующей жизни. Выявлены ундулирующие изменения оценочных показателей нейронов со стохастическими экстремумами в отдельных доза-временных интервалах. В ряде случаев изменения имели пограничный характер, но уровень их значимости колебался по отношению к контролю в незначимых пределах. Однако их наличие свидетельствовало о нестабильности нервных клеток и напряженности функционирования.*

**Ключевые слова:** *головной мозг; ионизирующее излучение; доза  $\gamma$ -облучения; реакция нейронов на радиационное воздействие.*

## **MATHEMATICAL MODELING IN RADIATION NEUROMORPHOLOGY**

**Fedorov V.P.**

*Voronezh State Academy of Sports,  
Russia, Voronezh*

**Gundarova O.P., Quaratskhelia A.G.**

*Voronezh State Medical University  
named after V.I. N.N. Burdenko,  
Russia, Voronezh*

*In model experiments on rats irradiated in doses comparable to those in the liquidators of the consequences of the Chernobyl accident, changes in neurons in various parts of the brain throughout their subsequent lives were studied. Undulating changes in the estimated parameters of neurons with stochastic extrema were revealed in separate dose-time intervals. In a number of cases, the changes were of a borderline nature, but the level of their significance fluctuated in relation*

*to the control within insignificant limits. However, their presence testified to the instability of nerve cells and the intensity of functioning.*

**Key words:** *brain; ionizing radiation;  $\gamma$ -irradiation dose; neuronal response to radiation exposure.*

Высокая медико-социальная значимость пограничных нейropsychических нарушений, наблюдаемых у лиц пострадавших, при аварии на ЧАЭС, вызывает необходимость установления их нейроморфологических эквивалентов [3]. Однако исследование радиационной патологии мозга в эксперименте с человеком в принципе невозможно, а имеющиеся случаи его аварийного переоблучения отягощены каскадом вторичных изменений, связанных с патогенезом лучевой болезни, лечебными и диагностическими процедурами, психоэмоциональным состоянием и т.д. Исследования облученных животных традиционными нейроморфологическими методами не выявили в головном мозге значимых патоморфологических изменений [1, 2]. Необходимы новые подходы к оценке радиационной патологии мозга, и первостепенная роль в этом должна принадлежать методам математического моделирования.

**Цель исследования.** Выявить изменения в нейронах головного мозга в зависимости от дозы  $\gamma$ -облучения и установить приоритетное влияние среди воздействующих факторов в пострадиационных эффектах.

**Материал и методы.** Эксперимент проведен на 300 белых беспородных крысах самцах массой  $210 \pm 10$  г, облученных в дозах от 0,1 до 1,0 Гр. Фрагменты мозга (поля РА<sup>s</sup> и FР<sub>p</sub> коры больших полушарий, червь мозжечка, неостриатум, таламус) забирали с соблюдением правил биоэтики через сутки и далее на протяжении всей жизни животных. Обзорные срезы мозга окрашивали гематоксилин-эозином и крезилвиолетом. Суммарный белок в нейронах выявляли по Бонхеугу, а нуклеиновые кислоты по S.K. Shea. На препаратах подсчитывали количество нейронов, находящихся в различном функциональном состоянии (покой – нормохромные), (возбуждение – светлые, гипохромные), (торможение – темные, гиперхромные), а также с признаками альтерации (пикноморфные и клеточные тени) в процентах от нейронной популяции. Определяли размеры цитоплазмы, ядра и ядрышка с последующим расчетом индексов (ЯЦИ и ЯЯИ), а также содержание в нейронах белка и ДНК в ядрах, а РНК в цитоплазме и ядрышках. При анализе результатов использовали параметрические методы статистики с помощью пакетов программ Statistica 6.1, MS Excel. Для установления приоритетного влияния каждого воздействующего фактора на динамику изменений нейронов использовали регрессионный анализ. Математическую модель представляли в виде уравнения регрессии:

$OЦK = a_0 + a_1x + a_2y + a_3xy + a_4x^2 + a_5y^2 + a_6x^3 + a_7y^3$ , где *OЦK* – оцениваемый критерий, *x* – доза облучения; *y* – время восстановления; *xy* – совместное

влияния факторов;  $x^2$ ,  $y^2$ ,  $x^3$ ,  $y^3$  – их нелинейное влияние;  $a_0$ ,  $a_1$ ,  $a_2$  и т.д. – коэффициенты регрессии.

**Результаты и обсуждения.** Эксперименты с  $\gamma$ -облучением животных в дозах и режимах сопоставимых с таковыми у ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС, выполненные с помощью традиционных морфологических методик выявили высокую структурно-функциональную реактивность нейронов головного мозга и в тоже время их высокую радиорезистентность. Выявляемые изменения не имели линейной зависимости как от дозы  $\gamma$ -облучения, так и от восстановительного периода, а носили ундулирующий характер с стохастическими экстремумами в отдельных доза-временных диапазонах. Преобладали структурные изменения, отражающие функциональное состояние нейронов (покой, возбуждение, торможение), но в ряде случаев они приобретали пограничный характер, когда они уже не являлись нормой и в тоже время еще и не являлись патологией. В конце эксперимента увеличивалось количество нейронов с альтеративными изменениями, но они располагались рассеянно, не формировали очагов дегенерации и не обедняли нейронную популяцию. Большинство изменений нейронов колебалось вокруг показателей контроля в незначительных пределах и лишь в отдельные доза-временные диапазоны приобретали статистически значимый характер [1, 2]. Несмотря на отсутствие значимых изменений, результаты регрессионного анализа свидетельствовали о высоком отклике ряда показателей нейронов на облучение, но со временем возникающие изменения репарировались и большинство показателей не имели статистически значимых различий с соответствующим контролем. Вероятно, что какая-то часть изменений оставалась не репарированной и могла накапливаться, что и приводило к отдельным стохастическим экстремумам.

Динамика изменений большинства показателей нейронов зависела как от дозы облучения и времени восстановления, так и от совместного их воздействия. При этом доза  $\gamma$ -облучения оказывала большее влияние на показатели чем время восстановления: нервные клетки без морфологических изменений (ННК), нервные клетки с необратимыми изменениями (НКА), нервные клетки находящиеся в состоянии возбуждения (ВНК) или торможения (ТНК) своей функциональной активности, площадь сечения ядра (ПЯ) и ядрышка (Пя).

$$ННК = 0,9377 - 2,0313x - 11,9838x^2 - 10,0336x^3 - 0,1546y^2$$

$$НКА = 0,5389 + 1,6991x - 10,5958x^2 + 9,0061x^3 + 0,1389y^2$$

$$ВНК = 0,1837 + 4,382x - 0,4026y - 22,489x^2 + 0,419y^2 + 18,184x^3$$

$$ТНК = 0,5228 - 9,1685x^2 + 7,9788x^3 + 1,2216y^3$$

$$ПЯ = 0,5974 + 3,7672x - 0,9894y - 23,3831x^2 + 2,3443y^2 + 19,6022x^3 - 1,4543y^3$$

$$Пя = 0,651 + 2,203x + 1,027y - 13,519x^2 - 2,645y^2 + 11,313x^3 + 1,584y^3$$

Другие показатели зависели только от  $\gamma$ -облучения: площадь перикариона (ПЦ), содержание ядерной ДНК, цитоплазматической и ядрышковой РНК.

$$ПЦ = 0,5974 + 3,7082x - 23,4952x^2 + 19,7272x^3$$

$$ДНК_{\alpha} = 0,3882 + 2,6685x^2 - 2,5189x^3$$

$$РНК_{\alpha} = 0,4367 + 12,3872x^2 - 10,5262x^3$$

$$РНК_{\alpha} = 0,4478 - 1,6133x + 12,2021x^2 - 10,4441x^3$$

Только от времени, прошедшего после облучения, зависели показатели: содержание общего белка в нейронах (СБ) и внутриклеточные соотношения (индексы) ядра и цитоплазмы (ЯЦИ), а также ядрышка и ядра (ЯЯИ).

**Заключение.** Убедительных данных зависимости изменений нейронов от рассмотренного диапазона доз  $\gamma$ -облучения в восстановительном периоде не установлено. Радиационно-индуцированные отклики показателей нейронов со временем репарировались и пострadiационные изменения соответствовали возрастному контролю. Однако флуктуации ряда показателей нейронов хотя и имели нелинейный, а стохастический характер свидетельствовали о определенной нестабильности нейронов и напряженности функционирования.

### **Список литературы**

1. Гундарова, О.П. Мозжечок и радиация / О.П. Гундарова, В.П. Федоров, А.Г. Кварацхелия. – М.: Научная книга, 2021. – 312 с.
2. Ушаков, И.Б. Малые радиационные воздействия и мозг / И.Б. Ушаков, В.П. Федоров. – Воронеж: Научная книга, 2015. – 536 с.
3. Ушаков, И.Б. Радиационные риски вертолетчиков при ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС: ранние и отдаленные нарушения здоровья / И.Б. Ушаков, В.П. Фёдоров. – Медицина катастроф. – 2021. – С. 52-57.

## **КАРИОМЕТРИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕАКЦИИ ГРУШЕВИДНЫХ НЕЙРОНОВ МОЗЖЕЧКА НА РАДИАЦИОННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ**

**Федоров В.П.**

*Воронежская государственная академия спорта,  
Россия, Воронеж*

**Гундарова О.П., Кварацхелия А.Г.**

*Воронежский государственный медицинский  
университет им. Н.Н. Бурденко,  
Россия, Воронеж*

*Высокая социальная значимость пограничных изменений в головном мозге, вызываемых ионизирующим излучением, обуславливает необходимость изучения в нем структурно-функциональных перестроек. Эксперимент (с соблюдением правил биоэтики) проведен на 180 половозрелых белых беспородных крысах-самцах, подвергшихся острому и хроническому облучению в суммарных дозах от 0,1 до 1 Гр. Нейроморфологическими и статистическими методиками с последующим математическим моделированием, оценивали динамику изменений кариометрических показателей. Показано, что традиционные методы морфологических и статистических исследований не могут однозначно оценить роль радиационного фактора в поражении нейронов головного мозга и необходимо использовать новые подходы для оценки нейроморфологических изменений. Первостепенная роль в этом должна принадлежать методам системного анализа и математического моделирования.*

**Ключевые слова:** *ионизирующее излучение; головной мозг; грушевидные нейроны; математическое моделирование.*

## **KARYOMETRIC EVALUATION OF THE RESPONSE OF PIR OF CERENRAL NEURONS ON RADIATION EXPOSURE**

**Fedorov V.P.**

*Voronezh State Academy of Sports,  
Russia, Voronezh*

**Gundarova O.P., Kvaratskhelia A.G.**

*Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko,  
Russia, Voronezh,*

*The high social significance of borderline changes in the brain caused by ionizing radiation necessitates the study of structural and functional rearrangements in it. The experiment (in compliance with the rules of bioethics) was carried out on*

*180 mature white outbred male rats exposed to acute and chronic irradiation in total doses from 0.1 to 1 Gy. Neuromorphological and statistical methods followed by mathematical modeling were used to evaluate the dynamics of changes in cariometric parameters. It has been shown that traditional methods of morphological and statistical studies cannot unambiguously assess the role of the radiation factor in damage to brain neurons, and it is necessary to use new approaches to assess neuromorphological changes. The primary role in this should belong to the methods of system analysis and mathematical modeling.*

**Key words:** *ionizing radiation; brain; pear-shaped neurons; mathematical modeling.*

Одним из маркеров радиационного поражения нейронов может служить объем ядер грушевидных клеток мозжечка, отражающий их функциональную активность. Известно, что при усилении функциональной активности клеток, ядерные белки подвергаются усиленному окислению и распаду, вследствие чего общее количество частиц в ядре возрастает, осмотический градиент внутри ядра увеличивается и соответственно возрастает объем ядра, за счет его гидратации. Изменение объема ядер при лучевом воздействии отмечали все исследователи [1, 2, 3, 4]. Однако при регламентированных дозах облучения изменение кариометрических показателей нервных клеток изучены недостаточно.

**Цель исследования.** Изучить динамику изменений кариометрических показателей грушевидных нейронов мозжечка при  $\gamma$ -облучении в дозах до 1,0 Гр

**Материал и методы.** Исследование выполнено на 180 белых беспородных крысах-самцах в возрасте 4 мес., которых подвергали общему острому и хроническому (равными порциями в течение 5 дней) облучению  $\gamma$ -квантами  $^{60}\text{Co}$  в суммарных дозах 0,1; 0,2; 0,5 и 1,0 Гр с мощностью дозы воздействия 0,5 Гр/ч. Кору червя мозжечка (culmen) забирали через 1 сут и далее на протяжении всей жизни крыс. 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. Обзорные срезы окрашивали гематоксилин-эозином, крезилвиолетом по Нисслю, а также импрегнировали по Кахаль-Фаворскому. С помощью компьютерной программы Image J. определяли площадь сечения ядер нейронов. Описательную статистику с вычислением средних и доверительные интервалы осуществляли с помощью пакетов программ Statistica 6.1, MS Excel 2007 при уровне значимости 95% с последующим математическим моделированием значений полученных показателей. Модель динамики изменений кариометрических показателей представляли в виде уравнения регрессии:

$ПЯ = a_0 + a_1x + a_2y + a_3xy + a_4x^2 + a_5y^2 + a_6x^3 + a_7y^3$ , где ПЯ – площадь сечения ядер,  $x$  – доза облучения;  $y$  – время, прошедшее после облучения;  $xy$ ,  $x^2$ ,  $y^2$ ,  $x^3$ ,

$y^3$  – взаимные влияния параметров  $x$ ,  $y$  и нелинейное влияние каждого из них;  
 $a_0, a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6, a_7$  – соответствующие коэффициенты регрессии.

**Результаты и обсуждение.** Возрастные и радиационно-индуцированные изменения нейронов головного мозга описаны нами ранее [1, 3].

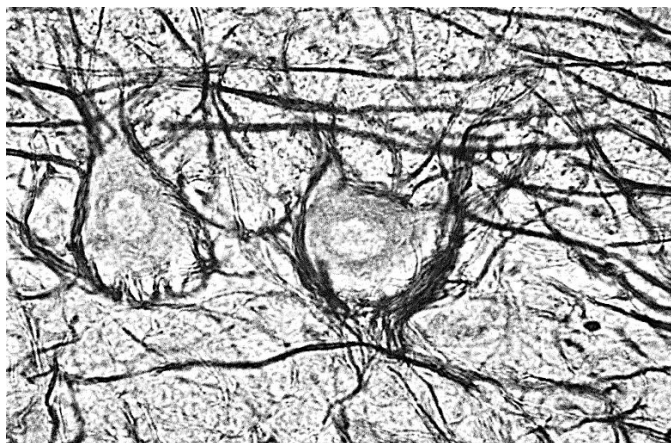


*Рис. 1. Грушевидные нейроны мозжечка с аксональными перикеллюлярными сплетениями. В центре светлое ядро. Микрофотография. Импрегация по Кахаль-Фаворскому, об. 90, ок. 10*

В данной работе установлено, что через сутки после острого облучения размер ядер грушевидных нейронов имел тенденцию к снижению, которое при дозе 1,0 Гр было достоверным. Через 6 мес. наблюдения размер ядер при всех дозах снижался, а через 12 мес. имел тенденцию к нормализации. Исключение составила только группа животных, облучённая в дозе 0,1 Гр где объём ядер нормализовался через 12 мес., но через 18 мес. вновь снижался и повышался в конце эксперимента. Регрессионный анализ показал, что размер ядер нейронов зависел как от дозы облучения, так и времени восстановительного периода. При этом доза облучения оказывает более сильное влияние на изменение размера ядер, чем прошедшее время. Уравнение регрессии имеет вид:

$$ПЯ = 0,7419 - 0,9541x + 0,4269y + 2,0834x^2 - 1,6498y^2 - 1,2478x^3 + 1,119y^3,$$

Диагностическая значимость модели и корреляция аргументов средние ( $R^2=0,59$  и  $r=0,35$ ). Из графика (рис. 2 А) следует, что функция размера ядер имеет по два экстремума (минимум и максимум), на образование которых влияют как доза  $\gamma$ -облучения, так и время наблюдения.



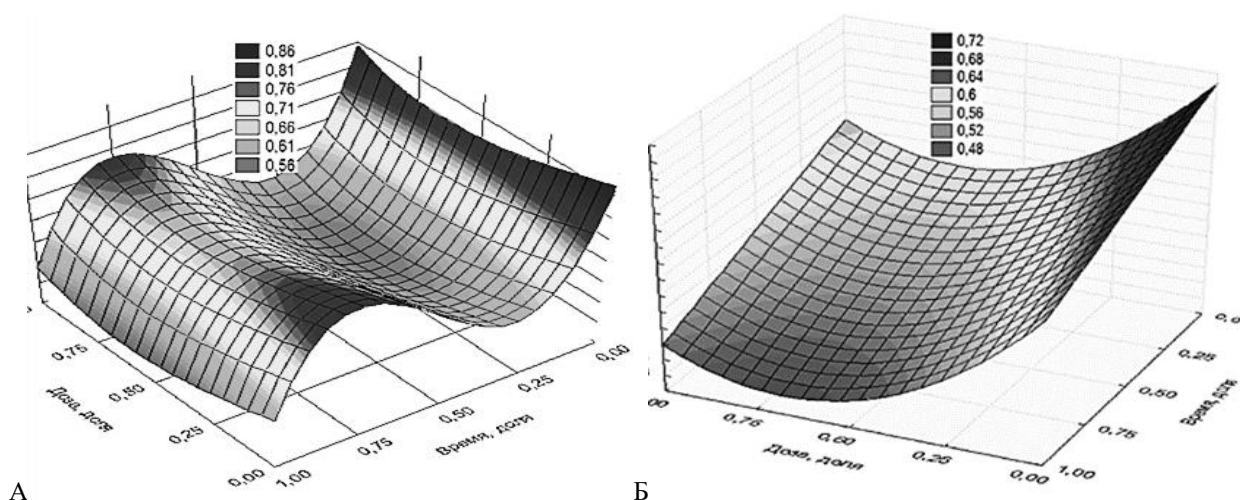


Рис. 2. График зависимости размера ядер грушевидных нейронов мозжечка от дозы острого облучения и времени пострадиационного периода. Примечание: по оси абсцисс – сроки пострадиационного периода; по оси ординат – площадь сечения ядра в % к контролю

Объем ядер нейронов при хроническом облучении до 6 мес. наблюдения снижался. Через 12 мес. при дозах облучения 0,1, 0,2 и 0,5 Гр размер ядер соответствовал контролю, а при дозе облучения 1,0 Гр оставался сниженным. Через 18 мес. ядра вновь уменьшались в размере, а к окончанию эксперимента имели тенденцию к увеличению. Причем объем ядер нейронов зависел и от дозы облучения, и от прошедшего времени, а их сочетанное воздействия ( $xy$ ) не значимо. Доза облучения оказывала большее влияние на динамику показателя:  $\text{Размер ядра} = 0,728315 - 0,453214x - 0,112230y + 0,335592x^2$ . ( $R^2 = 0,59$  и  $r = 0,35$ ). Визуальная оценка модели представлена на графике (рис. 2 Б).

**Заключение.** Полученные данные подтверждают мнение о высокой чувствительности ядер грушевидных нейронов к регламентированным дозам ионизирующего излучения и могут служить маркером поражения мозга.

### Список литературы

1. Гундарова, О.П. Мозжечок и радиация / О.П. Гундарова, В.П. Федоров, А.Г. Кварацхелия. – М.: Научная книга, 2021. – 312 с.
2. Ушаков, И.Б. Малые радиационные воздействия и мозг / И.Б. Ушаков, В.П. Федоров. – Воронеж: Научная книга, 2015. – 536 с.
3. Федоров, В.П. Радиационно-индуцированные и возрастные изменения нейронов мозжечка / В.П. Федоров [и др.] // Медицинская радиология и радиационная безопасность. – 2015. – Т. 60, № 4. – С. 12.
4. Федоров, В.П. Церебральные эффекты у ликвидаторов Чернобыльской аварии / В.П. Федоров, И.Б. Ушаков, Н.В. Федоров. – Саарбрюккен: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2016. – 390 с.

## МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ НАДПОЧЕЧНИКОВ У БЕЛОГРУДОГО ЕЖА В ЗОНЕ ВЫСОКОГО РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

**Федотов Д.Н.**

*УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная  
академия ветеринарной медицины»,  
Беларусь, Витебск*

*Целью исследования явилось определить морфологические изменения надпочечников у белогрудого ежа, обитающего на загрязненной радионуклидами территории белорусского сектора зоны отчуждения Чернобыльской АЭС. Полученные результаты исследования представляют теоретический и практический интерес, внося вклад в процесс определения порога проявления радиационного эффекта на надпочечники на клеточном и органном уровнях.*

**Ключевые слова:** *еж; надпочечник; радионуклиды; морфология.*

## MORPHOLOGICAL CHANGES IN THE ADRENAL GLAND IN THE WHITE-BREADED HEDGEHOG IN THE ZONE OF HIGH RADIOACTIVE CONTAMINATION

**Fiadotau D.N.**

*Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine,  
Belarus, Vitebsk*

*The aim of the study was to determine the morphological changes in the adrenal glands in the white-breasted hedgehog living in the territory of the Belarusian sector of the exclusion zone of the Chernobyl nuclear power plant contaminated with radionuclides. The results of the study are of theoretical and practical interest, contributing to the process of determining the threshold for the manifestation of the radiation effect on the adrenal glands at the cellular and organ levels.*

**Key words:** *hedgehog; adrenal gland; radionuclides; morphology.*

**Введение.** Надпочечники у животных контролируют развитие, рост и функциональную активность органов и тканей, обеспечивают гормональную регуляцию обмена веществ, а также участвуют в развитии адаптационных реакций организма к изменяющимся условиям окружающей среды [1]. Сдвиги в характере изменений строения коркового и мозгового вещества надпочечников могут расцениваться в качестве объективных показателей напряжения механизмов адаптации.

Насекомоядные животные остаются малоизученными в отношении влияния малых доз радиации. Научных работ, посвящённых изучению морфологических изменений в надпочечниках белогрудого ежа, обитающего в 30 км зоне отчуждения Чернобыльской АЭС, в мире учеными не проводилось.

**Цель исследований** – определить морфологические изменения надпочечников у белогрудого ежа, обитающего на загрязненной радионуклидами территории белорусского сектора зоны отчуждения Чернобыльской АЭС.

**Материал и методы исследований.** Исследования по изучению морфологических изменений надпочечников у белогрудого ежа выполнялись в лаборатории кафедры патологической анатомии и гистологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», отделе экологии и фауны Полесского государственного радиационно-экологического заповедника.

Ежи отбирались на территории Полесского государственного радиационно-экологического заповедника.

При проведении морфологических исследований было использовано по 5 животных в фоновой группе (чистая зона Витебского района) и 7 ежей из зоны отчуждения.

Абсолютную массу надпочечников измеряли на электронных портативных весах Scout Pro модели SP402, производства фирмы OHAUS с дискретностью 0,01 г. Зафиксированный в 10% нейтральном растворе формалина материал подвергали уплотнению путем заливки в парафин по общепринятой методике. Обезвоживание и парафинирование материала проводили с помощью автомата для гистологической обработки тканей «MICROM STP120» (Германия) типа «Карусель».

Для заливки кусочков и подготовки парафиновых блоков использовали автоматическую станцию «MICROM EC350». Гистологические срезы кусочков органов, залитых в парафин, готовили толщиной 3 – 5 – 7 мкм на роторном (маятниковом) микротоме «MICROM HM 340 E» и санном MC-2 микротоме. Депарафинирование и окрашивание гистологических срезов гематоксилин-эозином и по Пикро-Маллори проводили с использованием автоматической станции «MICROM HMS 70».

**Результаты исследований.** В результате проведенных морфологических исследований установлено, что анатомо-топографическое положение надпочечников не изменено. Поверхность правого и левого надпочечника гладкая, цвет – бледно-оранжевый.

Следует отметить, что в зоне высокого радиоактивного загрязнения изменена форма левого надпочечника (правый – овально-вытянутой постоянной формы). У белогрудых ежей из фоновой территории обитания левый надпочечник располагается у ворот почки (с ней соприкасается) и его форма напоминает вытянутое сердечко. У ежей на территории белорусского сектора зоны отчуждения левый надпочечник только в одном случае имел

аналогичную форму сердечко, в основном преобладали овально-вытянутая и ромбовидная формы. Абсолютная масса надпочечников у белогрудых ежей с фоновой территории составляет  $0,16 \pm 0,032$  г, а в условиях зоны высокого радиоактивного загрязнения она достоверно ниже на 25% ( $p < 0,05$ ) и равна  $0,12 \pm 0,017$  г.

Общий план строения надпочечников ежей, обитающих в радиационной зоне отчуждения, был сохранен.

При гистологическом исследовании надпочечников у ежей обнаружены участки утолщения соединительнотканной капсулы, ее отек и разволокнение, местами мукоидное набухание. В надпочечниках при липоматозе соединительнотканной капсулы установлено, что сосуды в ней утолщены и гомогенизированы, просветы их сужены.

В паренхиме надпочечника изменения заключаются в медленно прогрессирующих дистрофических и атрофических процессах, касающиеся железистой ткани и сочетающиеся с довольно выраженными изменениями сосудов. Перикапиллярные пространства обычно расширены. Вокруг синусоидных капилляров иногда определяются наличие белковой жидкости. Клубочковая зона коркового вещества надпочечника у ежей местами истончена, местами расширена, но малоклеточная, рыхлая (с пустотами). Клетки данной зоны имеют умеренные дистрофические изменения и не всегда вакуолизированную цитоплазму. Выявлена часть клеток с пикнотическими ядрами.

В пучковой и сетчатой зоне преобладали явления нарушения кровообращения в виде полнокровия синусоидов, очаговых кровоизлияний и геморрагической инфильтрации. В сетчатой зоне коры надпочечника отмечены острые расстройства кровообращения (резкое полнокровие сосудов). В клетках сетчатой зоны преобладала выраженная белковая дистрофия, местами дисконфлексация, некробиоз и очаговый некроз.

Во всех морфофункциональных зонах надпочечников выявлялись адренокортикоциты с пикнотическими ядрами.

Наибольшее количество их встречалось в клубочковой зоне и мозговом веществе, где в некоторых случаях секреторные клетки с пикнотическими ядрами располагались группами.

Клетки мозгового вещества надпочечника содержали умеренное количество базофильной цитоплазмы, в которой были расположены нормохромные, правильной округлой или овальной формы ядра.

Микроскопически отмечалась своеобразная перестройка мозгового вещества, заключающаяся в его истончении, утолщении стенок венозных синусов, полнокровие сосудов и образование между клетками медуллы коллоидоподобных включений разной величины и формы.

**Заключение.** Таким образом, для белогрудых ежей, обитающих в зоне высокого радиоактивного загрязнения характерно уменьшение абсолютной массы надпочечников, изменение формы левой железы, а также обнаружены

участки утолщения их соединительнотканной капсулы (липоматоз, отек и разволокнение). В большинстве случаев в сосудах капсулы надпочечника обнаруживаются изменения, свидетельствующие о повышении их проницаемости.

### **Список литературы**

1. Федотов, Д.Н. Гистология диких животных: монография / Д.Н. Федотов. – Витебск: ВГАВМ, 2020. – 212 с.

## **ДИСКОГЕЗИВНАЯ КАРЦИНОМА: ТРУДНОСТИ ДИАГНОСТИКИ**

**Хурса О.А.**

*УЗ «Городское клиническое патологоанатомическое бюро»,  
Беларусь, Минск*

**Анфиногенова Е.А.**

*Белорусский государственный медицинский университет  
Беларусь, Минск*

*В исследовании выявлены основные трудности и подходы клинικο-морфологической диагностики дискогезивной карциномы желудка. При постановке диагноза особую важность представляет патоморфологическое скрининговое исследование гастробиоптатов. Для проведения дифференциальной диагностики с лимфопротиферативными заболеваниями, дисрегеногаторными изменениями, метастатическим поражением слизистой желудка, возникает необходимость использования метода иммуногистохимического окрашивания с применением антител к СК AE1/AE3, CK7, CD45, CD3, CD138, CDX2, E-cadherin. Эффективность метода подтверждает его практическую значимость в клинической медицине.*

**Ключевые слова:** *диффузный рак желудка; перстневидно-клеточный рак.*

## **POORLY COHESIVE CARCINOMA: DIAGNOSTIC DIFFICULTIES**

**Khursa W.A.**

*Health care facility «City Clinical Pathologoanatomic Buereau»,  
Belarus, Minsk*

**H.A.Anhinogenova2**

*Belarussian State Medical University,  
Belarus, Minsk*

*The study identified the main difficulties and approaches to the clinical and morphological diagnosis of poorly cohesive gastric carcinoma. Pathomorphological screening of gastrobiopsy specimens is of particular importance for making a diagnosis. Differential diagnosis of with lymphoproliferative diseases, dysregenerative changes, metastatic lesions of the gastric mucosa, required using of immunohistochemical staining with antibodies*

*to CK AE1/AE3, CK7, CD45, CD3, CD138, CDX2, E-cadherin. The efficiency of use the method confirms its practical significance in clinical medicine.*

**Key words:** diffuse type carcinoma; signet-ring carcinoma.

**Актуальность.** Согласно классификации Lauren's 1965 выделяют два основных типа карцином в желудке: «интестинальный» и «диффузный», соответствующий в классификации ВОЗ 5-го пересмотра карциноме «дискогезивного типа» [1]. Дискогезивная карцинома – агрессивная быстро прогрессирующая форма рака желудка с низкой чувствительностью к химиотерапии, неблагоприятным прогнозом [2,3]. В последнее время в высокоразвитых странах отмечается уменьшение числа случаев «интестинальной» карциномы желудка и увеличение доли случаев «диффузной» [1,2].

**Цель:** выявить основные трудности и подходы клинικο-морфологической диагностики дискогезивной карциномы желудка.

**Материалы и методы.** Материалом исследования послужили фрагменты слизистой желудка полученные у 150 пациентов с установленным патоморфологическим диагнозом «рак желудка» за 2021г. Для верификации вариантов гистологического заключения использованы стандартные окраски с гематоксилином-эозином, метод иммуногистохимического окрашивания (ИГХ) с антителами (АТ) к общему цитокератину, CK7, CD45, CD3, CD138, CDX2, MelanA. Статистическая обработка данных проведена с использованием электронной таблицы Microsoft Excel и пакета программного обеспечения Statistica 10.0.

**Результаты.** Из 150 пациентов с патологоанатомическим диагнозом рак желудка мужчины составили 58% (n=87) женщины – 42%(n=63), средний возраст составил 66±0,5 лет. Пик заболеваемости пришелся на возраст 72 года (n=10). Гистологическими признаками карциномы «дискогезивного типа» являются слабая связь между опухолевыми клетками, преимущественно индивидуально-клеточная инфильтрация, наличие клеток «перстневидно-клеточного типа» или мелких лимфоцитоподобных клеток с интенсивно эозинофильной цитоплазмой. К «интестинальному типу» относят тубулярную или папиллярную аденокарциному, высоко или умеренно дифференцированного строения [1,4]. С учетом этих признаков материал исследования был разделен на две группы. В группу с «дискогезивным» типом (гр№1) вошли 50 случаев(n=50), из которых 36% (n=18) имели строение низко дифференцированной карциномы, а 64% (n=32) – перстневидно-клеточной карциномы (G3). В группу с «интестинальным» типом (гр№2) вошли 100 случаев (n=100), из которых 61% (n=61) имели строение высоко дифференцированной аденокарциномы, 39% (n=39) – умеренно дифференцированной. В гр№1 мужчины составили 58% (n=29), женщины – 42% (n=21). В гр№2 мужчины составили 59% (n=59), женщины – 41% (n=41).

В обеих группах превалировали мужчины, но без статистически значимых различий между группами ( $p > 0,05$ ).

В обеих группах наблюдался нормальный тип распределения в зависимости от возраста, с медианой приходящийся на 66,5 лет в гр№1 ( $t=2,20$ ,  $p=0,029$ ), и на 71 лет для группы №2 ( $t=0,240$ ,  $p=0,018$ ). В гр№1 пик заболеваемости пришелся на возраст 59 лет ( $n=5$ ), а средний возраст составил 66,5 лет [60,0-74,0], без статистически значимых различий между мужчинами – 66,5 лет [60,5-74,0] и женщинами – 66,5 лет [59,0-76,0], при  $p > 0,05$ . В гр №2 пик заболеваемости пришелся на возраст 71 лет ( $n=6$ ), средний возраст составил 71 лет [64,5-79,5]. У мужчин средний возраст составил 69,0 лет [63,0-74,0], а средний возраст у женщин составил 74,0 года [69,0-82,0], который значимо выше чем у мужчин ( $U=833,0$ ,  $p=0,0084$ ).

Были выделены подгруппы в зависимости от возраста пациентов: до 55 лет – 8,7 % ( $n=13$  случаев), 55-75 лет – 64% ( $n=96$ ), старше 75 лет – 23,7% ( $n=41$ ), и возрастные подгруппы в гр1 и гр2 (Рис.1). При сравнение независимых групп с помощью критерия максимального правдоподобия  $\chi^2$ , статистически значимых различий не выявили ( $p > 0,05$ ).

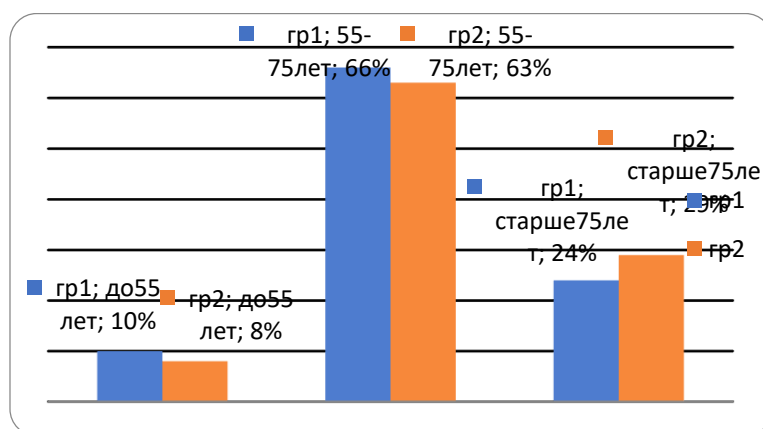


Рис.1: Распределение пациентов разных групп в зависимости от возраста, %

Макроскопически дискогезивная карцинома имеет тенденцию к мультифокусному изъязвлению слизистой и диффузно-инфильтративному росту, на ранних стадиях может выглядеть как полип, бляшка или эрозия [3,4]. В направительном (эндоскопическом) диагнозе в гр№1 ( $n=50$ ) в 82% ( $n=42$ ) фигурировал диагноз «неуточненная злокачественная опухоль желудка» (рак?). В качестве других диагнозов были: язва 14% ( $n=7$ ), гастрит 2% ( $n=1$ ), полип желудка 2% ( $n=1$ ). Тогда как в гр№2 диагноз «рак?» был отмечен в 71% ( $n=71$ ), язва в 21% ( $n=21$ ), гастрит в 3 % ( $n=3$ ), полип желудка в 5% ( $n=5$ ).

При постановке диагнозов у пациентов из гр№1 в 16% ( $n=8$ ) применялся метод ИГХ исследования: в 6% ( $n=3$ ) для исключения лимфопролиферативного заболевания, с использованием АТ к СК7, CD45, CD3, CD138; в 4% (2) для дифференциальной диагностика с искусственными



и дисрегенераторными изменениями железистого эпителия в крае язвы, с использованием АТ к СК А1/А3, СК7; в 4% (n=2) – с гистиоцитарными скоплениями с использованием АТ к CD68, общему СК; в 2% (1) с метастатической колоректальной карциномой с использованием АТ к CDX2, villin. Также в одном исследованном случае перстневидно-клеточное строение имели злокачественные клетки метастатической меланомы, что было подтверждено положительным окрашиванием с АТ к MelanA. В рецензируемых литературных источниках также рекомендуется использование АТ к E-cadherin, который утрачивает свою экспрессию в опухоли [3,5].

**Выводы.** Так как дискогезивная карцинома желудка в части случаев не сопровождается клиническими проявлениями и не имеет четко визуализируемого опухолевого роста, для постановки диагноза особую важность представляет патоморфологическое скрининговое исследование гастробиоптатов. При проведении дифференциальной диагностики «дискогезивной карциномы» с лимфопролиферативными заболеваниями, дисрегенераторными изменениями, метастатическим поражением слизистой желудка, возникает необходимость использования методов ИГХ с применением антител к СК AE1/AE3, СК7, CD45, CD3, CD138, CDX2, E-cadherin. Эффективность использования метода подтверждает его практическую значимость в клинической медицине.

### **Список литературы**

1. WHO Classification of Tumor of the Digestive System / Edited by the WHO Classification of Tumor Editor Bord. – 5nd ed., International Agency for Research on Cancer-Washington, 2020. – P.86-90.
2. Morson and Dawson's Gastrointestinal Pathology / N.A. Shepherd [et al.]. – 5nd ed., Wiley Black well, 2013. – P.188-202.
3. Diagnostic Pathology Gastrointestinal Greenson / J.K. Greenson [et al.]. – 2nd ed. – United VRG-Tahir 99, 2016. – P.166-169.
4. Odze, R.D. Surgical Pathology of the GI Tract, Liver, Biliary Tract and Pancreas / R.D. Odze, J.R. Golblum. – 3nd ed. – United VRG-Tahir99, 2015. – P.708-714.
5. Differential diagnosis in surgical pathology / Paolo Gattuso [et al.]. – 3nd ed. – United VRG-Tahir 99, 2015. – P.318-322.

## **РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ АНОМАЛИЙ И ФИБРОМУСКУЛЯРНОЙ ДИСПЛАЗИИ ВЕНЕЧНЫХ АРТЕРИЙ У ЛЮДЕЙ С КАРДИОВАСКУЛЯРНОЙ ПАТОЛОГИЕЙ**

***Цибизова Ю.А., Юдина О.А., Трушель Н.А.***

*Белорусский государственный медицинский университет  
Беларусь, Минск*

*Проведен ретроспективный анализ 90 протоколов патологоанатомических исследований сердец людей, которые подверглись ортоптической трансплантации сердца. Выявлены виды аномалий и фибромускулярной дисплазии венечных артерий, а также их распространённость у людей с кардиоваскулярной патологией.*

***Ключевые слова:*** сердце человека; венечные артерии; миокардиальные мостики; фибромускулярная дисплазия.

## **PREVALENCE OF ANOMALIES AND FIBROMUSCULAR DYSPLASIA OF THE CORONARY ARTERIES IN PEOPLE WITH CARDIOVASCULAR PATHOLOGY**

***Tsybizova Y.A., Yudina O.A., Trushel N.A.***

*Belarusian State Medical University,  
Belarus, Minsk*

*A retrospective analysis of 90 protocols of pathoanatomic studies of the hearts of people who underwent orthoptic heart transplantation was carried out. The types of anomalies and fibromuscular dysplasia of the coronary arteries were revealed, as well as their prevalence in people with cardiovascular pathology.*

***Key words:*** human heart, coronary arteries, myocardial bridges, fibromuscular dysplasia

Известно, что сердечно-сосудистые заболевания являются основной причиной смертности населения Республики Беларусь и во всем мире, а также могут приводить к нетрудоспособности людей. Поэтому выявление морфологических предпосылок развития кардиоваскулярной патологии является одним из актуальных направлений современной медицины.

Аномалии строения венечного русла сердца человека оказывают прямое влияние на гемодинамические процессы, которые приводят к нарушениям перфузии миокарда, развитию кардиоваскулярной патологии и усугублению ее течения.

Всеобъемлющая классификация аномалий артерий сердца была предложена Р. Angelini в 1999 году, включающая варианты нормального

строения венечных артерий, нарушение их числа, отхождения, положения, окончания, а также нарушения строения их стенки.

Известно, что самой частой аномалией хода венечных артерий являются мышечные мостики (ММ). ММ — это участок миокарда, покрывающий сегмент венечной артерии, что обуславливает его расположение внутри миокарда, а не на его поверхности, а артерия приобретает «ныряющий» ход. По последним данным современных КТ – исследований распространенность ММ достигает 18-25% [1,2]. Данные многих авторов подтверждают связь между наличием ММ в сердце и такой кардиоваскулярной патологией как стенокардия напряжения, аритмия, инфаркт миокарда и внезапная сердечная смерть. В зависимости от толщины миокарда, расположенного над венечной артерией, А. G. Ferreira Jr. (1991) в своих исследованиях выделил 2 типа ММ: поверхностный, встречающийся в 75% случаев и глубокий, обнаруживающийся реже (25% случаев) [1,3]. Согласно данным исследователей, именно глубокие ММ приводят к нарушению кровотока, ишемии миокарда и развитию атеросклероза участков венечных артерий, расположенных проксимальнее ММ.

Еще одной врожденной аномалией венечных артерий является транслокация устьев венечных артерий, обусловленная неправильным формированием и поворотом аортолегочной перегородки на 5-6 неделе внутриутробного развития плода и закладкой венечных артерий. В норме устья венечных артерий начинаются от правого и левого синусов аорты (синусов Вальсальвы). При транслокации степень и направление смещения устьев артерий относительно полулунных заслонок аортального клапана переменны. Выделяют вертикальную и горизонтальные варианты транслокации обеих или одной венечной артерии. Одной из крайних форм данной аномалии является аномальное отхождение венечной артерии с последующим ее ходом между аортой и легочным стволом, которая ассоциирована с ишемией миокарда и внезапной сердечной смертью в детском возрасте. В развитии гемодинамических нарушений при этой аномалии определяющую роль играют угол отхождения венечной артерии, степень стеноза устья и протяженность стеноза в сегменте артерии, расположенным между аортой и легочным стволом.

Патологией венечных артерий с неустановленной этиологией является фибромускулярная дисплазия (ФМД). Согласно определению, предложенному европейским консенсусом, фибромускулярная дисплазия — это идиопатическое, сегментарное, не атеросклеротическое и не воспалительное заболевание мышечного слоя стенок артерий, приводящее к стенозу артерий мелкого и среднего калибра.

Распространенность ФМД остается неизученной, но в связи с яркой клинической симптоматикой (нарушение мозгового кровообращения, артериальная гипертензия), наиболее часто обнаруживают поражение почечных, внутренних сонных и позвоночных артерий [4]. Отмечают

гендерную детерминированность этой патологии, в большинстве наблюдений ФМД описана у худых женщин в возрасте 15-50 лет.

Распространенность ФМД венечных артерий изучена хуже, описаны случаи выявления этой патологии у пациентов с острым коронарным синдромом или при аутопсии умерших женщин в результате внезапной сердечной смерти [4,5]. В литературе описываются случаи локальной формы ФМД венечной артерии, приводящие к неатеросклеротической спонтанной диссекции, развитию интрамуральных гематом и сужению просвета венечного сосуда.

**Цель:** выявить распространенность аномалий и ФМД венечных артерий у людей, которым проведена ортотопическая трансплантация сердца.

**Материалы и методы.** Ретроспективно были проанализированы 90 протоколов патологоанатомических исследований сердец реципиентов обоего пола в возрасте от 20 до 66 лет, которым проводилась ортотопическая трансплантация сердца (ОТС) в ГУ «Республиканский клинический медицинский центр Управделами Президента Республики Беларусь». Все данные были получены с соблюдением правил медицинской этики. Для статистической обработки данных использовалась программа обработки электронных таблиц «Microsoft Excel 2013».

**Результаты и их обсуждение.** Среди изученных протоколов патологоанатомических исследований сердец реципиентов, подвергшихся ОТС, аномалии и ФМД венечных артерий были выявлены в 21% случаев.

Наибольшую распространенность имела транслокация устьев венечных артерий (38,2%). Среди сердец с данной аномалией вариант горизонтальной транслокации устьев артерий сердца преобладал над вертикальным (62% и 23% случаев соответственно), в 15% наблюдений был обнаружен сочетанный вариант, где каждая артерия имела свой тип транслокации.

Миокардиальные мостики были обнаружены в 19% случаев, во всех наблюдениях они располагались над передней межжелудочковой ветвью левой венечной артерии. Глубина ММ варьировала от 2 мм до 5 мм (глубокий тип ММ), а протяженность составила от 1 см до 2,8 см.

ФМД венечных артерий была выявлена в 9,5% наблюдений, во всех случаях она была интимального типа.

Также в 9,5 % была обнаружена аномалия количества устьев венечных артерий, при которой третьим устьем установлена ветвь тупого края от левого синуса Вальсальвы.

В 23,8% случаев был обнаружен сочетанный вариант аномалий венечных артерий, при котором наблюдалась транслокация устьев артерий сердца в сочетании с другими аномалиями, а также с ФМД.

**Выводы:** В сердцах взрослых людей, имеющих кардиоваскулярную патологию, были обнаружены различные виды аномалий и фибромускулярная дисплазия венечных артерий. Наиболее часто (38,2%) встречается транслокация устьев венечных артерий; реже (23,8%) выявлен сочетанный

вариант аномалий венечных артерий (транслокация устьев артерий сердца в сочетании с другими аномалиями, в том числе с фибромускулярной дисплазией); еще реже (19% случаев) обнаруживаются миокардиальные мостики (над передней межжелудочковой ветвью левой венечной артерии); в 9,5% случаев наблюдалась аномалия количества устьев венечных артерий (третьим устьем являлась ветвь тупого края от левого синуса Вальсальвы); в 9,5% - фибромускулярная дисплазия стенки венечных артерий интимального типа.

### **Список литературы**

1. Ташнік, М. В. Вариабельность интрамурального расположения венечных артерий / М. В. Ташник // Клінічнаанатомія та оперативна хірургія. – 2009. – Т. 8, № 2. – С. 29–35.
2. Bourassa, M. Symptomatic Myocardial Bridges: Overview of Ischemic Mechanisms and Current Diagnostic and Treatment Strategies / M. Bourassa, A. Butnaru, J. Lespe'rance // Journal of the American College of Cardiology. – 2003. – Vol. 41, № 3. – P. 351–359.
3. Corban, M. Myocardial Bridging.Contemporary understanding of pathophysiology with implications for diagnostic and therapeutic strategies / M. Corban, O. Hung, P. Eshtehardi // Journal of the American College of Cardiology. – 2014. – Vol. 63, № 22. – P. 2346–2355.
4. Olin J.W., Sealove B.A. Diagnosis, management, and future developments of fibromuscular dysplasia. J Vasc Surg 2011;53:826–836. 55.
5. Liuri G., Provias T., Yang E.H.Fibromuscular Dysplasia of the Left Anterior Descending Coronary Artery. JACC 2012;5(4):e11-e12.

## **ПРЕПОДАВАНИЕ АНАТОМИИ ЧЕЛОВЕКА СТУДЕНТАМ МЕДИЦИНСКОГО ФАКУЛЬТЕТА НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ**

***Чайка Л.Д., Жарикова О.Л.***

*Белорусский государственный медицинский университет,  
Беларусь, Минск*

*В работе проанализированы ключевые проблемы, возникшие при организации преподавания анатомии человека иностранным студентам на английском языке.*

***Ключевые слова:*** анатомия человека; иностранные студенты; преподавание на английском языке.

## **TEACHING HUMAN ANATOMY IN ENGLISH TO INTERNATIONAL MEDICAL STUDENTS**

***Chaika L.D., Zharikova O.L.***

*Belorussian State Medical University,  
Belarus, Minsk*

*The article discusses problems arising in the educational process of teaching Human Anatomy to international students.*

***Key words:*** human Anatomy; international students; teaching in English.

Согласно Концепции развития экспорта образовательных услуг в рамках сотрудничества Республики Беларусь с иностранными государствами одним из приоритетов государственной политики является привлечение иностранных студентов в наши вузы для получения высшего образования. В настоящее время все больше иностранных граждан отдают предпочтение обучению на английском языке. В медицинских вузах Республики Беларусь обучаются иностранные студенты из ближнего и дальнего зарубежья, для которых основными требованиями при выборе вуза являются высокое качество образования и доступная стоимость обучения. Медицинские университеты Беларуси организуют обучение на русском и английском языках. Белорусский государственный медицинский университет отвечает всем международным требованиям подготовки иностранных обучающихся при освоении профессии врача, используя компетентностный подход к получению необходимых теоретических знаний и практических умений.

**Дисциплина «Анатомия человека»** – базовая учебная дисциплина в системе медицинского образования. Знания о строении отдельных органов, систем органов и организма человека в целом лежат в основе освоения смежных теоретических и клинических дисциплин. Точные анатомические знания необходимы для выполнения современных диагностических и

лечебных инвазивных процедур, мероприятий по оказанию неотложной помощи, которыми должен владеть врач любой специальности. На кафедре нормальной анатомии обучаются студенты 1 и 2 курсов лечебного, военно-медицинского, педиатрического, медико-профилактического факультетов, а также медицинского факультета иностранных учащихся на русском и английском языках.

Планирование и организация учебного процесса осуществляется в соответствии с требованиями современных образовательных стандартов, учебными планами, рабочими и типовыми учебными программами для всех специальностей. Основными формами обучения студентов на кафедре являются лекции и практические занятия. Календарно-тематические планы создаются на каждый учебный семестр и утверждаются в установленном порядке после обсуждения их на заседании кафедры. Текущая аттестация студентов по анатомии человека проводится в форме двух зачетов (в конце 1-го и 2-го семестров) и экзамена (в конце 3-го семестра обучения). Экзамен проводится по вопросам экзаменационного билета в форме устного ответа с демонстрацией материала на анатомических препаратах. Сотрудниками кафедры проводится постоянная работа по созданию и обновлению учебно-методической базы преподавания, совершенствованию методики чтения лекций и проведения практических занятий, использованию новых форм обучения и контроля знаний студентов.

Особое внимание уделяется кафедрой обучению иностранных студентов медицинского факультета на английском языке. Преподавание на английском языке является важным и перспективным направлением развития международной образовательной деятельности современного вуза (1). Необходимыми условиями на этапе организационного периода обучения были наличие преподавателей со знанием английского языка и обеспечение первых студентов учебной литературой (2,3). По мере расширения набора студентов появилась проблема увеличения числа преподавателей с необходимой языковой подготовкой и разработки собственных учебно-методических материалов на английском языке. Первая из проблем последовательно и успешно решалась на протяжении 15-летнего периода таким образом, что к настоящему времени большая часть преподавателей кафедры имеют сертификаты, позволяющие им работать с англоязычными студентами.

Проблема обеспечения учебно-методической литературой на первых этапах стояла достаточно остро. Несмотря на наличие большого количества учебной литературы по анатомии человека на английском языке, было сложно найти адекватное пособие в связи с тем, что в современных зарубежных учебниках материал изложен по топографическому принципу, а преподавание анатомии на кафедре организовано по системному принципу. Последнее обусловлено тем, что традиционно в нашем учебном заведении преподавание анатомии осуществляется на двух кафедрах, а именно, на кафедре нормальной анатомии и на кафедре оперативной хирургии и топографической анатомии.

Так, единственным учебником, отвечающим системному принципу, оказался учебник «Textbook of Human Anatomy» под редакцией М.Р. Сапина не лишенный, на наш взгляд, ряда недостатков. Выходом из создавшегося положения было создание собственных учебно-методических материалов на английском языке, а также разрешение студентам видеозаписи объяснения темы преподавателем. Сначала студентам предлагались раздаточные материалы по отдельным, наиболее сложным темам, позднее на их базе создавались учебно-методические издания. Для студентов медицинского факультета, обучающихся на английском языке, сотрудниками кафедры подготовлен англоязычный вариант программы по анатомии, перечень экзаменационных вопросов, ряд учебно-методических пособий, созданы мультимедийные презентации всех лекций. При подготовке материалов мы опирались на оригинальные англоязычные учебники и атласы, современную анатомическую терминологию и системный принцип изложения материала. Вся необходимая англоязычная студентам информация, включая материалы по организации учебного процесса, контролю знаний, обучающие материалы (текстовые пособия, видеоматериалы, лекции в виде презентаций и аудиолекции, контрольные вопросы и тесты и т.д.), размещена в рамках ЭУМК в системе Moodle и на странице кафедры на сайте БГМУ.

Как известно, преподавание анатомии человека проводится на основе мотивированного обучения с формированием перечня знаний и умений по специальности. В учебном процессе используются дидактический, информационный, иллюстративный, проблемно-поисковый и самостоятельный методы обучения. Такое преподавание требует определенного уровня подготовки обучающихся. Вместе с тем, по мере увеличения набора студентов мы столкнулись с проблемой неоднородного состава контингента обучающихся на английском языке, как в плане базовой образовательной подготовки, так и знания языка обучения. Если первые студенты прибывали из стран (в основном африканских), в которых английский язык был одним из государственных языков, или языком обучения в старших классах школы, то в последнее время многие вновь прибывшие студенты практически не знают английского языка. Коммуникация с такими студентами происходит через одного-двух студентов группы, понимающих требования преподавателя. Как правило, студенты, обучавшиеся на подготовительном отделении нашего университета, по окончании курса сдают тест на знание английского языка. Подобный тест должны были сдавать и другие студенты, претендующие на зачисление в наш вуз. Однако, ситуация с эпидемией коронавируса внесла коррективы в приемную компанию (в связи с эпидемической обстановкой), тесты по английскому языку и другим базовым образовательным предметам в последние 2 года проводились on-line. Это сказалось на объективности оценки знаний потенциальных студентов и отразилось на качественном составе контингента обучаемых. Неоднородность контингента учащихся привносит дополнительные сложности во все



компоненты учебного процесса, начиная с практических занятий и заканчивая итоговым контролем знаний студентов.

Объективные сложности работы с англоязычными студентами обусловленные, в первую очередь, слабым знанием языка и различным уровнем базовой подготовки требуют особого подхода в преподавании. Учебная информация, излагаемая на лабораторных занятиях и лекциях, должна быть максимально адаптирована к особенностям данной аудитории и в некоторой степени отличаться от таковой, предлагаемой студентам других факультетов. Отличия заключаются в следующем:

- объем излагаемого материала уменьшен; вниманию студентов предлагаются наиболее значимые, основополагающие моменты;
- темп объяснения заметно ниже, что позволяет студентам уловить, осмыслить, усвоить предлагаемую информацию;
- изложение материала характеризуется четкостью формулировок и определений, последовательностью и логичностью;
- максимально используются визуальные средства обучения – анатомические и музейные препараты, таблицы, планшеты, анатомические атласы и т.д.

Важнейшим требованием, предъявляемым ко всем учебным материалам, является их краткость, четкость, высокая информативность и иллюстративность (4). Преподавание анатомии с учетом этих требований позволяет активизировать процесс обучения иностранных студентов, их внимание и мышление, улучшают усвоение материала, повышают интерес к изучению нашего предмета.

На наш взгляд, организация обучения студентов на английском языке способствует повышению квалификации преподавателей. Необходимость постоянного изучения современной англоязычной учебной и научной литературы обогащает кругозор преподавателя, положительно сказывается на общем уровне преподавания с учетом современных тенденций обучения анатомии.

### **Список литературы**

1. Рыбаков, А.Г. Опыт преподавания анатомии на английском языке иностранным студентам мордовского государственного университета им. Н.П. Огарева / А.Г. Рыбаков, А.Ш. Кадыров, Н.А. Плотникова, А.А. Паршин, И.А. Лошкарёв // Современные проблемы науки и образования. – 2018. – № 3. – Режим доступа: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=27544>. – Дата доступа: 30.05.2022.
2. Тверской, А.В. Опыт преподавания анатомии человека студентам, говорящим на языке-посреднике в Белгородском государственном университете / А.В. Тверской, В.Н. Морозов, Е.Н. Морозова // Журнал анатомии и гистопатологии. – 2017 (приложение). – С. 43.

3. Лященко, Д.Н. Особенности преподавания анатомии человека на английском языке / Д.Н. Лященко [и др.] // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2-27. – С. 6093-6095.

4. Лазутина, Г.С. Особенности преподавания анатомии иностранным студентам / Г.С. Лазутина, С.В. Шаршкова // Журнал анатомии и гистопатологии. – 2017 (приложение). – С. 26.

## ОСОБЕННОСТИ УЛЬТРАСТРУКТУРЫ МАКРОФАГОВ ПЕЧЕНИ КРЫС В УСЛОВИЯХ ИНКОРПОРАЦИИ ЙОДА-131

**Чантурия А.В.**

*Белорусский государственный медицинский университет,  
Беларусь, Минск*

*Проведен электронно-микроскопический анализ макрофагов печени белых крыс, затравленных радионуклидами йода-131 в суммарной дозе 2,5 МБк/кг массы. Животных декапитировали через 30, 90 и 180 суток после введения изотопа. Установлено, что затравка животных влечет за собой развитие качественно одностипных субклеточных изменений различной степени выраженности. Учитывая гетерогенность обнаруженных ультраструктурных сдвигов и гетерохронность их возникновения, нельзя исключить, что совокупность этих изменений на отдельных этапах изученного периода носит компенсаторно-приспособительный характер.*

**Ключевые слова:** радионуклиды йода; макрофаги печени; ультраструктурный анализ.

## ULTRASTRUCTURAL CHARACTERISTICS OF LIVER MACROPHAGES RATS IN CONDITIONS OF IODINE-131 INCORPORATION

**Chanturiya A.V.**

*Belarusian State Medical University,  
Belarus, Minsk*

*In response to the action of relatively low doses of internal radiation (influence of  $^{131}\text{I}$  incorporation 2/5 MBq/kg) we observed in our experiment moderately expressed terogenetic ultrastructural changes, which may be estimated as an adaptive biological reaction to nonlethal irradiation effects.*

**Key words:** internal radiation; liver macrophages; ultrastructural changes.

Несмотря на большое количество научных публикаций, раскрывающих биологические аспекты действия ионизирующей радиации, вопросы влияния этого фактора на состояние различных клеточных популяций, в частности, макрофаги, представляют определенный интерес. При этом, изучение морфологических аспектов действия ионизирующих излучений в относительно малых дозах на субклеточном уровне позволит полнее познать закономерности развития лучевого воздействия на организм в отдаленные сроки наблюдения [1].

**Целью** настоящего сообщения является изучение влияния внутреннего облучения радионуклидами йода-131 на состояние субклеточных структур макрофагов печени (клеток Купфера).

**Материалы и методы исследования.** Эксперименты проводили на белых беспородных крысах-самцах в исходном возрасте 6 мес (масса 230 – 280 г). Животным однократно внутрибрюшинно вводили йод-131 в виде раствора йодистого калия в количестве 2,5 МБк/кг веса. Животных декапитировали через 30, 90 и 180 суток после затравки. Максимальная поглощенная доза, сформировавшаяся в организме, составила 94,6 Гр.

В опытах использовали 25 опытных и 10 контрольных крыс. Кусочки ткани печени подвергались электронно-микроскопическому исследованию. Результаты и обсуждение. В клетках печени наблюдались различные уровни функционального состояния ядер, что морфологически выражалось увеличением их размеров, различным соотношением процессов конденсации и декомпенсации хроматина, вариациями числа поровых комплексов, размеров, формы и количества ядрышек. Указанные процессы чаще наблюдались в ранние (I мес) сроки после введения радионуклида.

В ряде препаратов конденсированный хроматин определялся в виде тонкой полоски вдоль ядерной мембраны. Встречались макрофаги с выраженными дегенеративными изменениями в виде гиперконденсации хроматина, разрывами и расслоениями ядерных мембран, расширением перинуклеарного пространства. На тангенциальных срезах ядер заметно большое количество поровых комплексов, часть ядрышек содержат многочисленные осьмиефильные гранулы.

Последнее обстоятельство свидетельствует о повышенной функциональной активности ядер [2, 3]. В них содержатся одно, реже два ядрышка, расположенные в центре или на периферии ядра. Околоядрышковый хроматин хорошо выражен. В препаратах, полученных от животных в поздние сроки после введения нуклида, наблюдались клетки, содержащие сморщенные, деформированные ядра в состоянии каріопикноза.

Имело место расширение цистерн эндоплазматической сети и процессы дегрануляции, повышение электронной плотности части митохондрий, либо, наоборот, просветление их матрикса с дезорганизацией крист. Структурные изменения митохондрий варьировали в различных клеточных популяциях и в пределах одной и той же клетки.

В части препаратов обнаружены внутриклеточные включения, отличающиеся полиморфизмом: электроно-плотные гранулы, лизосомоподобные электронно-прозрачные вакуоли различной формы и размеров и др. Описанные структуры выявлены в различные сроки после инкорпорации радионуклида (через 1, 3 и 6 мес.).

В более поздние сроки после затравки животных (3 и 6 мес.) отмечается определенная тенденция к увеличению числа клеток, находящихся в состоянии более выраженных альтернативных изменений (глыбчатость

хроматина, разрывы и расслоения мембран, деградации митохондрий, гомогенизация цитоплазмы с увеличением электронной плотности, наличие цитоплазматических безъядерных фрагментов и др.). В печени животных этих серий опытов обращает на себя внимание наличие клеток Купфера с электронно-плотной гомогенной цитоплазмой, содержащие ядра неправильно-овальной формы с вдавлениями и выпячиваниями ядерной мембраны.

В цитоплазматическом матриксе встречаются пиноцитозные везикулы, миелиноподобные структуры, вторичные лизосомы, липидные включения. Обращает на себя внимание значительные индивидуальные колебания в степени выраженности структурных сдвигов. В цитоплазме части макрофагов наблюдается фагоцитированный материал, первичные и вторичные лизосомы, липидные капли.

Таким образом, загрузка животных радионуклидами йода влечет за собой развитие качественно однотипных субклеточных изменений разной степени выраженности как в ряде клеточных группировок, так и в пределах одной и той же клетки. Комплекс обнаруженных неспецифических ультраструктурных сдвигов можно трактовать как морфологический эквивалент процессов напряжения, деструкции и восстановления. В ранние сроки после инкорпорации радионуклида (I мес.), главным образом, преобладают процессы, свидетельствующие о повышенном функциональном состоянии клеток и ее органоидов: расширение цистерн гранулярного ЭПР, гипертрофия митохондрий, эухроматизация ядер с увеличением числа и размеров ядрышек, количества поровых комплексов, площади ядерных мембран и др.

В более поздние сроки (3 и 6 мес.) чаще можно наблюдать признаки функционального угнетения и деструкции: спирализация и миелиноподобные перестройки мембран, гетерохроматизация ядер с маргинацией хроматина, дистрофические изменения митохондрий и др. Гипертрофию и гиперплазию части органоидов, вероятно, можно расценить как явления внутриклеточной регенерации в условиях функциональной перегрузки, что согласуется с данными Д.С.Саркисова и др. [4].

Учитывая гетерогенность и гетерохронность возникновения обнаруженных ультраструктурных сдвигов, можно полагать, что они являются показателями развития на данном этапе компенсаторно-приспособительных процессов в клетке по типу «системного структурного следа адаптации» [4].

При этом, по нашим данным, в условиях внутреннего облучения наиболее динамичными оказываются структурные изменения, развивающиеся на субклеточном уровне.

### **Список литературы**

1. Жербин, Е.А. Радиационная гематология / Е.А. Жербин, А.Б. Чухловин. – М., 1999. – 198 с.
2. Збарский, И.Б. Организация клеточного ядра / И.Б. Збарский. – М., 1998. – 366 с.
3. Збарский, И.Б. Скелетные структуры клеточного ядра / И.Б. Збарский, С.Н. Кузьмина. – М.: Наука, 1991. – 241 с.
4. Структурные основы адаптации и компенсации нарушенных функций / под ред. Д.С. Саркисова. – М., 1997. – 445 с.

## **ОСОБЕННОСТИ ТОПОГРАФИИ НАРУЖНОЙ ВЕТВИ ВЕРХНЕГО ГОРТАННОГО НЕРВА У ВЗРОСЛОГО ЧЕЛОВЕКА**

**Чеченец А.Е., Трушель Н.А.**

*Белорусский государственный медицинский университет  
Беларусь, Минск*

*На 96 органокомплексах шеи взрослого человека методом препарирования установлены топографические особенности наружной ветви верхнего гортанного нерва относительно верхней щитовидной артерии и нижнего констриктора глотки.*

**Ключевые слова:** *верхний гортанный нерв; верхняя щитовидная артерия; нижний констриктор глотки; щитовидная железа.*

## **FEATURES OF THE TOPOGRAPHY OF THE EXTERNAL BRANCH OF THE SUPERIOR LARYNGEAL NERVE IN AN ADULT**

**Chechenets A.E., Trushel N.A.**

*Belarusian State Medical University,  
Belarus, Minsk*

*Topographic features of the location of the external branch of the superior laryngeal nerve relative to the superior thyroid artery and the inferior pharyngeal constrictor are established using the preparation method on 96 organocomplexes of the neck of an adult.*

**Key words:** *superior laryngeal nerve; superior thyroid artery; inferior pharyngeal constrictor; thyroid gland.*

Практическая значимость изучения анатомии наружной ветви верхнего гортанного нерва (НВ-ВГН) в первую очередь обусловлена непосредственной близостью ее расположения рядом с верхней щитовидной артерией [1-3]. Верхняя щитовидная артерия направляется к верхнему полюсу долей щитовидной железы и лигируется в ходе выполнения хирургических вмешательств на органе. И без постоянного интраоперационного контроля НВ-ВГН может быть ошибочно пересечена вместе с сосудами, что приведет к качественным изменениям голоса пациента [1]. Еще одной немаловажной практической особенностью НВ-ВГН является ход последней относительно нижнего констриктора глотки. В своей дистальной части, ближе к нижнему краю щитовидного хряща до вхождения в перстне-щитовидную мышцу НВ-ВГН обычно проходит под волокнами нижнего констриктора глотки [4, 5], что также может затруднять идентификацию нерва. Особенности топографии НВ-ВГН обуславливают высокий риск ятрогенного повреждения нерва, частота которого по данным некоторых авторов [2] достигает 58% наблюдений.

**Цель.** Установить особенности топографии НВ-ВГН относительно верхней щитовидной артерии, выявить варианты расположения НВ-ВГН относительно нижнего констриктора глотки.

**Материалы и методы исследования:** методом макромикроскопического препарирования изучено 96 органокомплексов шеи умерших людей в возрасте 17–94 лет обоего пола, не страдавших при жизни патологией органов данной области. 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. Минска. Статистическая обработка полученных данных проведена с использованием возможностей программы обработки электронных таблиц «Microsoft Excel 2016» и диалоговой системы «Statistica 10.0».

**Результаты.** В ходе исследования аутопсийного материала установлены следующие варианты расположения НВ-ВГН относительно верхней щитовидной артерии: 1-й – нерв пересекает артерию на расстоянии 1 см (и более) над верхним краем доли щитовидной железы; 2-й – нерв пересекает верхнюю щитовидную артерию на расстоянии менее 1 см над верхним краем доли щитовидной железы; 3-й вариант – НВ-ВГН пересекает артерию на уровне верхнего края доли органа; 4-й – пересечение отсутствует, так как НВ-ВГН проходит дорсальнее артерии (таблица 1).

Таблица 1

*Распределение вариантов расположения НВ-ВГН относительно верхней щитовидной артерии взрослого человека (в %)*

| Вариант<br>Сторона | 1-й вариант | 2-й вариант | 3-й вариант | 4-й вариант |
|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Слева              | 30,4%       | 47,9%       | 6,5%        | 15,2%       |
| Справа             | 30,2%       | 32,6%       | 9,3%        | 27,9%       |

При изучении особенностей прохождения НВ-ВГН относительно нижнего констриктора глотки нами отмечены следующие варианты: 1-й – нерв на всем протяжении расположен на поверхности нижнего констриктора глотки; 2-й – НВ-ВГН расположен в нижнем констрикторе глотки на расстоянии 5мм и менее до вхождения в перстне-щитовидную мышцу; 3-й – нерв проходит в констрикторе глотки на расстоянии более 5 мм до вхождения в мышцу (таблица 2).

Таблица 2

*Распределение вариантов расположения НВ-ВГН относительно нижнего констриктора взрослого человека (в %)*



| <div> <div>Вариант</div> <div>Сторона</div> </div> | 1-й вариант | 2-й вариант | 3-й вариант |
|----------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Слева                                              | 45,4%       | 40,9%       | 13,7%       |
| Справа                                             | 47,8%       | 28,3%       | 23,9%       |

**Выводы:** 1. При изучении топографических особенностей НВ-ВГН относительно верхней щитовидной артерии 2-й вариант (пересечение между нервом и артерией на расстоянии менее 1 см от верхнего края доли щитовидной железы) значительно преобладает слева, чем справа (47,9% и 32,6%, соответственно), 3-й вариант (пересечение на уровне верхнего края доли щитовидной железы) незначительно больше справа, чем слева (9,3% и 6,5%, соответственно), 4-й вариант (пересечение отсутствует) наблюдается чаще также справа, чем слева (27,9% и 15,2%, соответственно), 1-й вариант (пересечение на расстоянии 1 см и более от верхнего края доли щитовидной железы) встречается с одинаковой частотой слева и справа.

2. При исследовании особенностей хода НВ-ВГН относительно нижнего констриктора глотки чаще встречаются случаи расположения нерва под мышцей как слева, так и справа (86,3% и 76,1%, соответственно). Вариант расположения НВ-ВГН на поверхности нижнего констриктора глотки до вступления в перстне-щитовидную мышцу чаще наблюдается справа (23,9%), чем слева (13,7%).

### Список литературы

1. Cernea, C. Surgical anatomy of the external branch of the superior laryngeal nerve / C. Cernea, A.R. Ferraz, S. Nishio [et al.] // Head Neck. – 1992. – № 14. – P. 380-383.
2. Barczynski, M. External branch of the superior laryngeal nerve monitoring during thyroid and parathyroid surgery: International neural monitoring study group standards guideline statement / M. Barczynski, G.W. Randolph, C.R. Cernea [et al.] // Laryngoscope. – 2013. – № 123. – P. 1-14.
3. Романчишен, А.Ф. Хирургическая анатомия наружной ветви верхнего гортанного нерва: клиничко-анатомическое исследование // А.Ф. Романчишен, В.В. Леванович, И.В. Карпатский // Вестник хирургии. – 2008. – № 4. – С. 67-70.
4. Kambic, V. Topographic anatomy of the external branch of the superior laryngeal nerve. Its importance in head and neck surgery / V. Kambic, M. Zargi, Z.J. Radsel // Laryngol Otol. – 1984. – № 98. – P. 1121-1124.
5. Friedman, M. Superior laryngeal nerve identification and preservation in thyroidectomy / M. Friedman, P. LoSavio, H. Ibrahim // Arch Otolaryngol Head Neck Surg. – 2002. – № 128. – P. 296-303.

## ТОПОГРАФИЯ ЛИМФАТИЧЕСКИХ СОСУДОВ ПЕЧЕНИ У МУЖЧИН РАЗНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ПЕРИОДОВ

**Чумакова О.В.**

*Витебский государственный ордена  
Дружбы народов медицинский  
университет,  
Беларусь, Витебск*

*По результатам исследования 20 органокомплексов печени с прилежащими органами мужчин в возрасте от 17 до 85 лет описаны топография и количество выносящих лимфатических сосудов от печеночных лимфатических узлов у мужчин разных возрастных периодов. Учитывая полученные данные, можно предположить, что количество и топография выносящих лимфатических сосудов находятся в пределах возрастных и индивидуальных норм.*

**Ключевые слова:** лимфатические сосуды, печень, топография.

## TOPOGRAPHY OF LYMPHATIC VESSELS OF THE LIVER IN MEN OF DIFFERENT AGE PERIODS

**Chumakova O.V.**

*Vitebsk State Order  
Peoples' Friendship Medical University,  
Belarus, Vitebsk*

*According to the results of a study of 20 organocomplexes of the liver with adjacent organs of men aged 17 to 85 years, the topography and the number of efferent lymphatic vessels from the hepatic lymph nodes in men of different age periods are described. Given the data obtained, it can be assumed that the number and topography of the efferent lymphatic vessels are within the age and individual norms.*

**Key words:** lymphatic vessels, liver, topography.

**Актуальность.** Лимфатическая система печени является составной частью микроциркуляторного русла печени с системой иммунологического контроля [1]. Печень вырабатывает большой объем лимфы, который, по оценкам, составляет от 25 до 50 % лимфы, протекающей через грудной проток, 80 % и более печеночной лимфы оттекает в портальные лимфатические сосуды [2].

Лимфатическая система и ее роль тесно связаны со многими

патологическими состояниями. Нарушение ее функции вызывает лимфедему и асцит [3]. В настоящее время внимание исследователей приковано к проблеме заболевания печени различной этиологии.

Частота хронических заболеваний печени в общей структуре болезней человека и смертность от этого вида патологии неуклонно растет. Поэтому хронические гепатиты являются одной из центральных проблем гепатологии. Цирроз печени является достаточно распространенным заболеванием, встречается чаще у мужчин, приводит к ухудшению качества жизни, ранней инвалидизации и смертности больных. Смертность от цирроза печени занимает 4-5 место в структуре общей смертности населения, и ее показатели в разных странах составляют 15-30 на 100 000 населения [4].

Еще одним важным фактом является то, что печень является одним из наиболее частых мест образования опухолей [5]. Прогноз течения опухоли и терапевтические подходы к раку чаще всего основаны на степени поражения регионарных лимфатических узлов [2]. Таким образом, детальное знание лимфатического дренажа печени к соседним лимфатическим узлам имеет решающее значение.

**Цель исследования.** Определить топографию и количество выносящих лимфатических сосудов от печеночных лимфатических узлов у мужчин от юношеского до старческого возраста.

**Материалы и методы.** С целью изучения количества и топографии выносящих лимфатических сосудов мы провели исследование на 20 органокомплексах печени с прилежащими органами мужчин в возрасте от 17 до 85 лет. Было исследовано 5 органокомплексов лиц юношеского возраста, 3 органокомплекса - мужчин I периода зрелого возраста, 4 органокомплекса - мужчин II периода зрелого возраста, 5 - мужчин пожилого возраста и 3 - мужчин старческого возраста.

Исследование проведено на трупах людей, погибших от различных травм и заболеваний, не связанных с поражением лимфатической системы и органов брюшной полости.

Использовались методы интерстициальной и прямой инъекции окрашенными массами: синяя масса Герота, а также приготовленные по типу массы Герота разноцветные красящие массы с использованием масляных красок.

Статистическая обработка результатов проведена с помощью программы Microsoft Excel 2010.

**Результаты исследования.** От печени лимфа оттекает в желчнопузырные лимфатические узлы (82%), в лимфоузлы, прилежащие к задней верхней панкреатодуоденальной артерии (80%), в кардиальные лимфоузлы (54%), в лимфатические узлы, лежащие спереди и справа от брюшной части пищевода (25%), поясничные (37%) и нижние диафрагмальные (24%) лимфатические узлы.

От печеночных лимфатических узлов, расположенных у шейки

желчного пузыря, отходит от 1 до 3 выносящих лимфатических сосудов; от узлов, расположенных возле *a. hepatica propria*, отходит от 1 до 7 выносящих лимфатических сосудов; от лимфатических узлов, расположенных возле *a. hepatica communis*, отходит от 2 до 6 выносящих лимфатических сосудов; от печеночных лимфатических узлов, расположенных возле *v. portae* и на уровне слияния протоков, отходит от 1 до 8 выносящих лимфатических сосудов.

У мужчин разных возрастных периодов отток лимфы от печеночных лимфатических узлов по выносящим лимфатическим сосудам осуществляется преимущественно к лимфоузлам, находящимся на заднем листке *lig. hepatoduodenale*.

Отток лимфы от печеночных лимфатических узлов, расположенных у шейки желчного пузыря, происходит по выносящим лимфатическим сосудам к лимфоузлам, находящимся на заднем листке *lig. hepatoduodenale* (60%), к лимфоузлам, расположенным позади *d. choledochus* (17%), к лимфатическим узлам на задней поверхности головки поджелудочной железы (14%) и к лимфоузлам возле *a. hepatica propria* и *a. hepatica communis* (9%).

От лимфатических узлов, расположенных возле *a. hepatica propria*, лимфоотток осуществляется в лимфатические узлы на заднем листке *lig. hepatoduodenale* (45%), в лимфоузлы, расположенные вдоль *a. hepatica communis* (36%), а также в лимфоузлы на задней поверхности головки поджелудочной железы (19%).

От лимфатических узлов, расположенных возле *a. hepatica communis*, отток лимфы осуществляется в лимфатические узлы на заднем листке *lig. hepatoduodenale* (62%) и в лимфоузлы на задней поверхности головки поджелудочной железы (38%).

От печеночных лимфатических узлов, расположенных возле *v. portae* и на уровне слияния протоков, происходит отток лимфы по выносящим лимфатическим сосудам к лимфоузлам, находящимся на заднем листке *lig. hepatoduodenale* (84%), и к лимфоузлам, расположенным вдоль *a. hepatica communis* (16%).

**Выводы.** У мужчин разных возрастных периодов обнаружены от одного до нескольких выносящих лимфатических сосудов печени, по которым происходит отток лимфы от печеночных лимфатических узлов преимущественно к лимфоузлам, находящимся на заднем листке *lig. hepatoduodenale*. Учитывая, что были исследованы органокомплексы печени людей, не имевших при жизни поражений лимфатической системы, можно предположить, что наличие выявленного количества и вариантов топографии лимфатических сосудов, находятся в пределах возрастных и индивидуальных норм.

### **Список литературы**

1. Ohtani O, Ohtani Y. Lymph circulation in the liver. Anat Rec. 2008; 6:643-52.
2. Lupinacci RM, Paye F, Coelho FF, et al. Lymphatic drainage of the liver and its implications in the management of colorectal cancer liver metastases. Surg. 2014; 4:239-45.
3. Chung Ch, Iwakin Y. The vascular system in liver diseases: Its role in ascites formation. Clin Mol Hepatol. 2013; 2:99-104.
4. Петров, В. Н. Цирроз печени / В.Н. Петров [и др.] // Российский семейный врач. -2011.
5. Banfalvi G. Role of parathymic lymph nodes in metastatic tumor development. Cancer Metastasis Rev. 2012; 31:89-97.

## **ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ ГИСТОЛОГИИ**

***Шабалева М.А., Кравцова И.Л., Солодова Е.К.***

*Учреждение образования «Гомельский государственный  
медицинский университет»,  
Беларусь, Гомель*

*Представлен анализ использования социальных сетей студентами и возможностей их применения в обучающем процессе.*

***Ключевые слова:*** социальные сети; методы преподавания гистологии; информационные технологии; Интернет.

## **EXPERIENCE OF USING SOCIAL NETWORKS IN THE PROCESS OF TEACHING OF STUDENTS HISTOLOGY**

***Shabaleva M.A., Kravtsova I.L., Solodova E.K.***

*Gomel State Medical University,  
Belarus, Gomel*

*An analysis of the use of social networks by students and the possibilities of their use in the learning process are presented.*

***Key words:*** social networks; histology teaching methods; information technology; Internet.

**Актуальность:** Информатизация постиндустриального общества предусматривает необходимость приобретения новых компетенций по использованию всего многообразия электронных ресурсов, в том числе Всемирной сети, поиску, анализу и усвоению данных. В связи с этим применение информационно-коммуникационных технологий является неотъемлемой частью современного образовательного процесса.

Согласно международным исследованиям [1] в 2021 г. более 4,7 млрд. человек в мире пользуются интернетом, а аудитория социальных сетей достигла 4,2 млрд. Пользователь проводит в социальных сетях в среднем 2 часа 24 минуты ежедневно. В этом контексте социальные сети приобретают широчайшие перспективы как в управлении образовательным процессом, так и в качестве эффективного средства коммуникации его участников [2], действенного способа донесения информации.

**Цель:** Изучить эффективность использования социальных сетей в образовательном процессе медицинского вуза.

**Материалы и методы исследования:** Проведен анализ эффективности применения социальных сетей ВКонтакте и Instagram в процессе обучения студентов гистологии. Осуществлялось анонимное анкетирование 100

студентов 1-го курса относительно использования ими интернет-ресурсов, в том числе для подготовки к занятиям, и социальных сетей, пользующихся наибольшей популярностью.

**Результаты:** Для изучения значимости сети Интернет у студентов предлагалось оценить значение отдельных ресурсов по пятибалльной системе (рисунок 1). Как видно из полученных данных, наибольшую роль в жизни участников опроса играют социальные сети и общение онлайн. Весьма показательной оказалась высокая оценка Интернет-ресурсов для подготовки к занятиям.

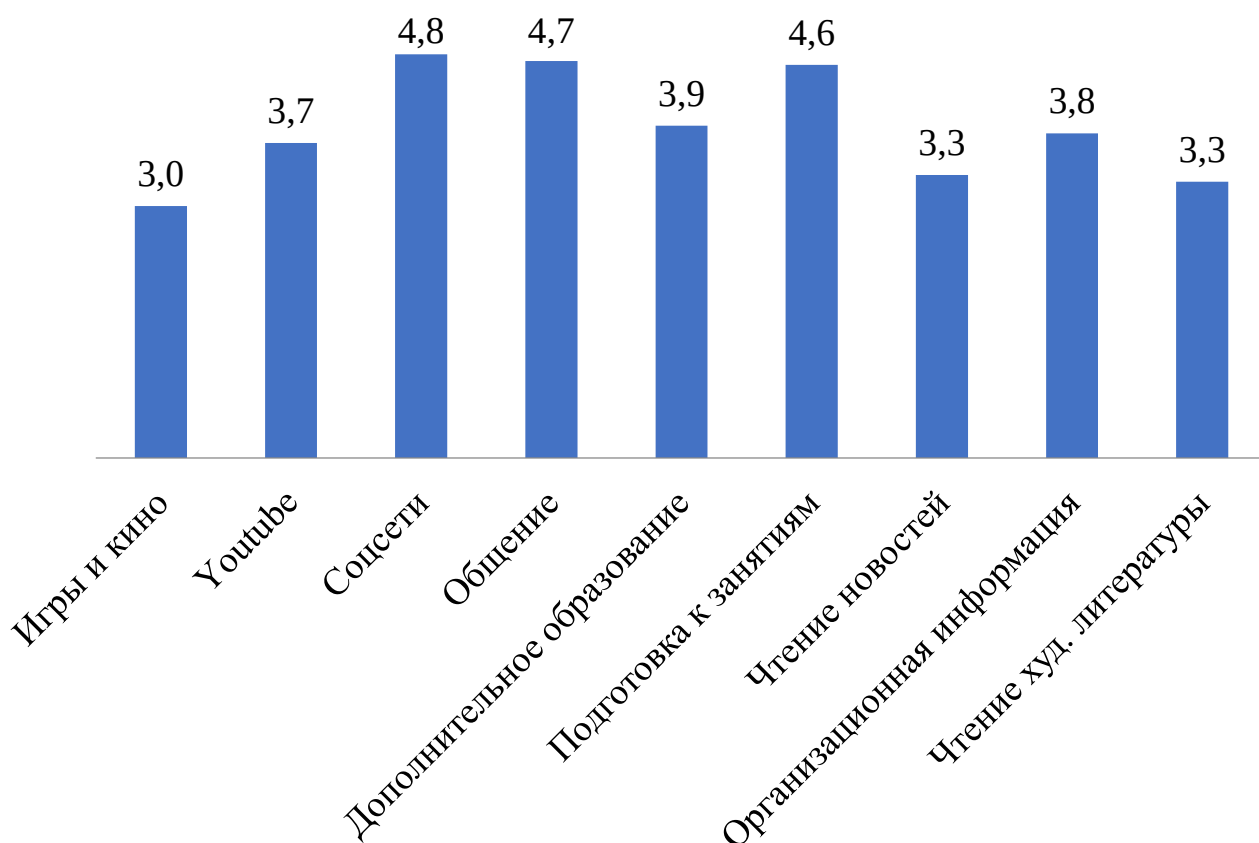


Рис. 1. Оценка значимости сетевых ресурсов студентами

Данный результат подтверждает необходимость разностороннего применения материалов сети в процессе обучения. При этом самым эффективным методом видится привлечение для подготовки к занятиям социальных сетей. Хотя среди преподавателей нет однозначного мнения относительно результативности их применения в работе, тем не менее, значительное количество исследований подтверждает огромное многообразие форм внедрения ресурсов социальных сетей в учебный процесс для решения ряда образовательных задач [1 – 3]. Проведенный нами опрос показал, что наибольшей популярностью у студентов пользуются социальная сеть ВКонтакте и Instagram (рисунок 2). В этой связи уже с 2016 года на кафедре гистологии организована и ведется предметная группа Hista, в которой

материалы по изучаемым темам выкладываются в виде инфографики, получившей наибольшую популярность.

С 2021 года развивается новый аккаунт по предмету в сети Instagram, так как в последнее время наблюдается значительный рост ее популярности. Кроме того, данный ресурс предоставляет наибольшие возможности по размещению и редактированию графического материала.

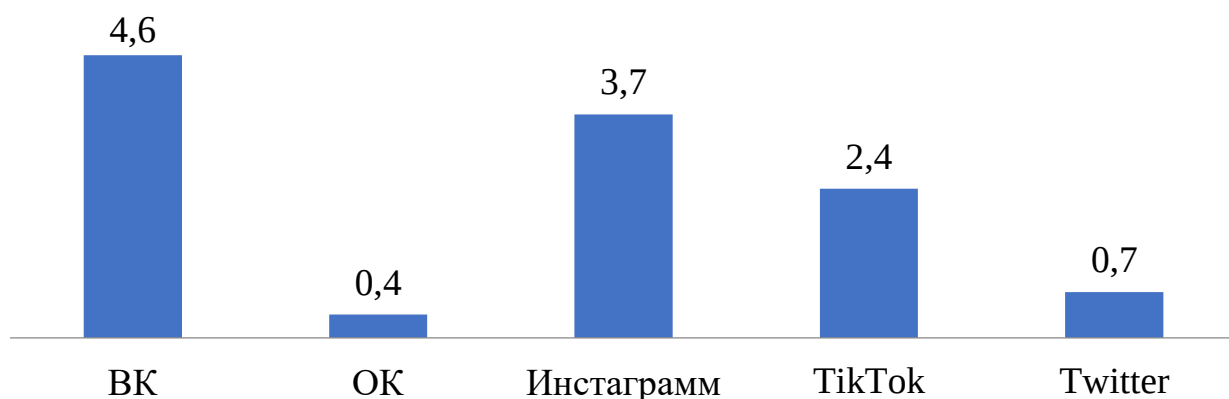


Рис. 2. Оценка значимости различных социальных сетей у студентов

Как оказал опыт, учебные сообщества помогают мотивировать студентов, стимулировать развитие интереса к предмету. Несмотря на наличие большого количества образовательных ресурсов, специализирующихся на обучении, привлечение социальных сетей гарантирует, что студент, тратящий значительное время на просмотр своего аккаунта, будет получать информацию по предмету, попадающую в ленту новостей.

По мнению студентов, существенно облегчают процесс подготовки к итоговым занятиям фотографии препаратов, а также видеоматериалы по микроскопическому изучению органов и тканей. При этом студентам предоставлена возможность размещать собственные фото и видео на страницах сообщества.

Анализ использования студентами различных носителей информации для подготовки к занятиям показал, что самым популярным ресурсом являются материалы созданной нами группы (средняя оценка – 4,4 из 5). Также в последнее время наблюдается определенное повышение качества подготовки к итоговым занятиям, однако данная тенденция требует количественной оценки.

Заключение: Использование социальных сетей в процессе обучения студентов гистологии, в частности, создание сообщества ВКонтакте и аккаунта в сети Instagram, показало высокую популярность данных ресурсов среди студентов и определенное повышение эффективности образовательного процесса.



### **Список литературы**

1. Сергеева, Ю. Вся статистика интернета на 2021 год – цифры и тренды в мире и в России / Ю. Сергеева [Электронный ресурс] // WebCanape. –Режим доступа: <https://www.web-canape.ru/business/vsya-statistika-interneta-i-socsetej-na-2021-god-cifry-i-trendy-v-mire-i-v-rossii>. – Дата доступа: 20.02.2022.
2. Кох, И.А. Социальные сети как средство коммуникации в образовательной среде вуза / И.А. Кох, А.В. Мельник // Социум и власть. – 2019. – № 1 (75). – С. 31-41.
3. Наволочная, Ю.В. Применение социальных сетей в практике обучения иностранному языку / Ю.В. Наволочная // Филологические науки. Вопросы теории и практики. – 2019. Т. 12, Вып. 2. – С. 267-272.

## **РОЛЬ АНАТОМИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВРАЧА-ГИГИЕНИСТА**

***Шевчук В.Е., Божок Я.Р.***

*Узденский районный Центр Гигиены и Эпидемиологии  
Беларусь, г. Узда*

## **THE ROLE OF ANATOMY IN THE PROFESSIONAL ACTIVITY OF A HYGIENIST**

***Shevchuk V.E., Bozhok Ya.R.***

*Uzdensky District Center o Hygiene and Epidemiology  
Belarus, Uzda*

Узденский районный центр гигиены и эпидемиологии, г. Узда Минской области. Одним из основных элементов политики в области здравоохранения практически любого государства является профилактика. В настоящее время под профилактикой понимают систему государственных, международных, общественных, научных и медицинских мероприятий, направленных на сохранение здоровья человека.

Идеи приоритета профилактики заболеваний высказывались с давних пор. Так, древнегреческий ученый-врач, «отец медицины» Гиппократ (его многочисленные труды по медицине являлись основополагающими) описал строение сердца, некоторые кости черепа и т.д. и рекомендовал врачам прежде всего «заботиться о здоровье здоровых ради того, чтоб они не болели». В реализации профилактических мероприятий ведущая роль принадлежит врачам-гигиенистам. Очевидно, что специалисты этого профиля должны обладать глубокими и системными знаниями в различных областях медицины, в том числе и анатомии человека.

Согласно определению «анатомия человека – это наука о строении отдельных органов, систем органов и человеческого организма в целом», т.е. в обобщенном виде – это наука о строении здорового организма человека. В доступной литературе авторы не нашли информации о взаимосвязи между знаниями конкретных разделов нормальной анатомии и медицинской деятельностью гигиенической направленности.

Цель данного сообщения показать в общем виде необходимость знания анатомии человека в деятельности врача – гигиениста.

Гигиена детей и подростков - наука об охране и укреплении здоровья подрастающего поколения, поэтому для ее изучения необходимы знания об этапах развития детского организма, анатомо-физиологических особенностях детей в различном возрасте.

Гигиена труда - отрасль гигиены, изучающая трудовую деятельность человека и производственную среду, в которой она протекает и разрабатывает

санитарно-гигиенические мероприятия, направленные на создание благоприятных и здоровых условий труда, поэтому для ее изучения необходимы знания практически всех разделов анатомии.

Так, например, при гигиенической оценке условий труда, связанных с физическими нагрузками, необходимо владеть знаниями в области остеологии, артросиндесмологии, миологии, спланхнологии и др. При гигиенической оценке умственного труда необходимо знание строения нервной системы, органов зрения и слуха. Для разработки профилактических мероприятий для тех профессий, где преимущественно работают женщины (швейное или ткацкое производство), необходимо знать строение женской половой системы. Часто врач-гигиенист сталкивается с вредными производственными факторами. Для адекватной оценки негативных факторов производства и разработке соответствующих профилактических мероприятий необходимо знание строения тех органов или систем организма, на которые они воздействуют. Например, шум - органы слуха, вибрация - костно-мышечная система и т.д.

Гигиена окружающей среды и коммунальная гигиена требуют знаний о строении дыхательной и пищеварительной систем организма человека. Это связано с тем, через воздух или продукты питания могут поступать вредные вещества в организм человека

Гигиена питания подразумевает знание пищеварительной системы.

Однако, наиболее серьезные и глубокие знания анатомии человека требуются в токсико-гигиенических научных лабораториях по разработке гигиенических нормативов, в первую очередь, предельно допустимых концентраций (ПДК) вредных веществ в объектах окружающей среды, пищевых продуктах, воздухе, воде и т.д. А также предельно допустимых уровней воздействия (ПДУ) таких вредных факторов, как шум, вибрация, температура и других, всех видов излучения (радиационной и нерадиационной природы). Для этого врачу-гигиенисту требуется знание не только строения органов-мишеней человеческого организма (например, печень или почки, или органы слуха и зрения) в норме, но и уметь оценить патологические изменения под воздействием вредных факторов. Это касается не только структуры («макроизменений»), но и морфологических аспектов органов или системы органов – мишеней.

В данном сообщении не ставится цель, рассмотреть взаимосвязь каждого раздела гигиены с анатомией человека.

Тем не менее, вышеназванное показывает, что врачу-гигиенисту, в какой бы области гигиены он не трудился, необходимы системные знания по учебной дисциплине «Анатомия человека».

## **ВАРИАНТЫ СТРОЕНИЯ И ФОРМЫ БРЮШНОЙ ЧАСТИ ПИЩЕВОДА У ЧЕЛОВЕКА**

***Шестакович Е.Н., Холамов А.И.***

*Белорусский государственный медицинский университет  
Минск, Беларусь*

*С использованием ретроспективного анализа данных компьютерной томографии 198 людей в возрасте 0-74 лет (113 женщин и 85 мужчин), изучена брюшная часть пищевода у человека. Выявлены варианты формы брюшной части пищевода, а также особенности ее морфометрических характеристик.*

***Ключевые слова:*** *брюшная часть пищевода, анатомия, человек.*

## **VARIANTS OF THE STRUCTURE AND SHAPE OF THE ABDOMINAL PART OF THE ESOPHAGUS IN HUMANS**

***Shastakovich K.M., Kholamov A.I.***

*Belarusian State Medical University  
Minsk, Belarus*

*Retrospectively analysis of computed tomography dates of 198 people aged 0-74 years (113 women and 85 men). The abdominal part of the human esophagus was studied. Variants of the shape of the abdominal part of the esophagus, as well as the features of its morphometric characteristics, were revealed.*

***Key words:*** *abdominal part of esophagus, anatomy, human.*

**Актуальность:** Актуальность настоящего исследования обусловлена широким распространением патологии, связанной с брюшной частью пищевода человека (гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь (ГЭРБ), ахалазия кардии с кардиоспазмом, опухоли, рубцовые сужения, эзофагит, язва пищевода и др.) [1,3,4]. Различные аспекты строения брюшной части пищевода человека освещены в большом количестве работ [1-5], но они, как правило, не отражают индивидуальные морфометрические особенности строения брюшной части пищевода. В изученной литературе не установлены сведения о формах брюшной части пищевода у человека, данные о ее морфометрических показателях, как-правило, фрагментарны и не охватывают весь постнатальный период онтогенеза человека.

**Цель:** установить морфометрические особенности строения брюшной части пищевода у человека, выявить варианты ее формы.

**Материалы и методы исследования:** Материалом для исследования послужили данные спиральной компьютерной томографии 198 людей в возрасте 0-74 лет (113 женщин и 85 мужчин). На спиральном компьютерном

томографе «HI Speed CT/I» фирмы «General Electric» получены КТ–срезы толщиной от 2 до 3 мм в аксиальной (горизонтальной) плоскости с их последующей фронтальной, сагиттальной и криволинейной реконструкцией изображения. Полученные данные оценены с помощью программы «Vidar DICOM Viewer».

Для выявления формы брюшной части пищевода (БЧП) измерялись следующие параметры: ширина брюшной части пищевода (на уровне нижнего края диафрагмы (Ш1), в брюшной полости (средняя точка длины БЧП)) (Ш2), в области кардиального отверстия желудка (Ш3)), измерена длина брюшной части пищевода (Д).

Статистическая обработка полученных данных проведена с использованием программного пакета Microsoft Excel и Statistica 10.0.

**Результаты:** в ходе проведенного исследования было установлено 5 вариантов формы брюшной части пищевода у человека: конусовидная, цилиндрическая, форма песочных часов, бочковидная и форма перевернутого конуса (рис. 1).

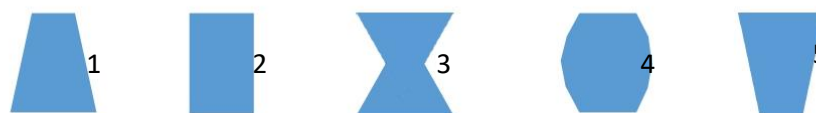


*Рис. 1. Формы брюшной части пищевода человека  
1-конусовидная; 2-цилиндрическая; 3- песочные часы; 4 – бочковидная; 5 –  
перевернутый конус*

Изучив частоту встречаемости установленных форм брюшной части пищевода у человека, было выявлено, что наиболее распространена форма брюшной части пищевода в виде конуса (79% случаев), форма в виде песочных часов отмечалась в 10% случаев, цилиндрическая форма – в 5% случаев, бочковидная – в 4% случаев, а форма перевернутого конуса встречалась наиболее редко – в 2% случаев (рис. 2).

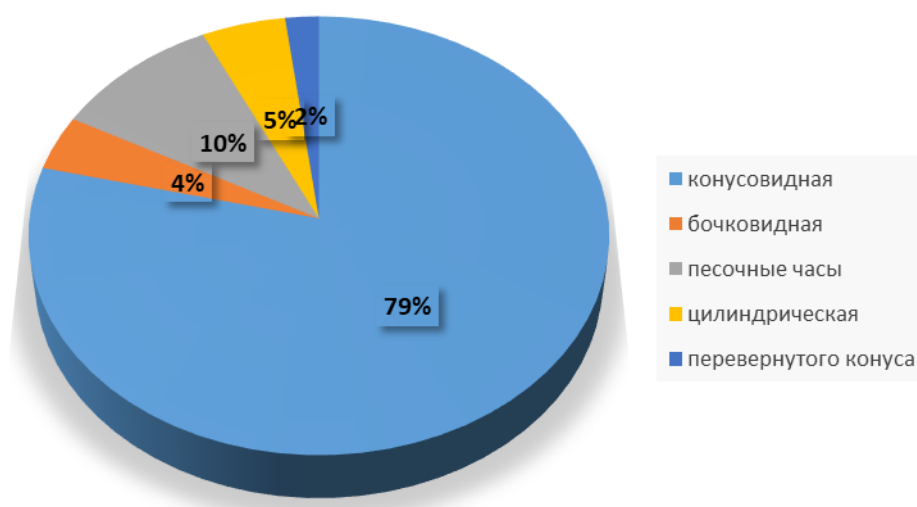


Рис. 2. Частота встречаемости форм брюшной части пищевода человека

Достоверной корреляционной связи между полом и формой брюшной части пищевода человека не установлено ( $p \leq 0,05$ ).

В результате морфометрического исследования установлено, что длина и ширина брюшной части пищевода у людей обоего пола характеризуются вариабельностью морфометрических параметров. Так, ширина брюшной части пищевода на уровне нижнего края диафрагмы у мужчин больше (13,3(11,0; 16,1) мм), чем у женщин (12,8(10,8; 14,8) мм) в 1,03 раза. Показатель ширины БЧП на уровне кардиального отверстия желудка у мужчин (18,5(14,5; 21,4) мм), также превышает соименный показатель у женщин (17,9(15,5; 21,3) мм) в 1,03 раза. При этом, показатели ширины БЧП в брюшной полости, а также длины брюшной части пищевода примерно равны у лиц обоего пола: у мужчин ширина БЧП составила 14,8(12,1; 18,2) мм, а у женщин - 14,9(13,3; 17,0) мм; длина БЧП у мужчин была 9,1(6,6; 11,5) мм, а у женщин - 9,0(6,7; 10,9) мм.

#### **Выводы:**

1. У мужчин ширина брюшной части пищевода на уровне нижнего края диафрагмы, а также на уровне кардиального отверстия желудка больше, чем у женщин в 1,03 раза. При этом, показатели ширины брюшной части пищевода в брюшной полости, а также ее длина примерно равны у лиц обоего пола.

2. Брюшная часть пищевода у человека характеризуется 5 вариантами ее формы: конусовидной, цилиндрической, формы песочных часов, бочковидной и формы перевернутого конуса.

3. Наибольшее распространение у человека имеет форма брюшной части пищевода в виде конуса (79%). Форма в виде песочных часов встречается в 10% случаев, цилиндрическая форма – в 5% случаев, бочковидная – в 4% случаев. Наиболее редко распространена форма брюшной части пищевода в виде перевернутого конуса - 2% случаев.

### **Список литературы**

1. Дронова, О.Б. Гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь (Дискуссионные вопросы эндоскопической анатомии пищеводно-желудочного перехода и необходимости антигеликобактерной терапии) / О. Б. Дронова // Вестник ОГУ. – 2006. – №12. – С. 182 -185.
2. Кармазановский, Г. Г. Клиническая компьютерная томография / Г. Г. Кармазановский // Лечащий врач [Электронный ресурс]. – 1998. – № 6. – Режим доступа: <http://www.lvrach.ru/doctore/1998/06/4527151/> – Дата доступа: 19.07.1998.
3. Кубышкин, В.А. Гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь / В.А. Кубышкин, Б.С. Корняк. – М., 1999. – 189с.
4. Маев, И.В. Гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь / И.В. Маев // Российский медицинский журнал. – СПб., 2002. – №3. – С. 43-47.
5. Товкач, Ю.В. Топографо-анатомические особенности пищеводно-желудочного перехода у плодов человека / Ю.В. Товкач // Клиническая анатомия и оперативная хирургия. – Киев, 2007. – Т.6. – №1. – С. 65-67.

## **УЧАСТИЕ ТУЧНЫХ КЛЕТОК В РЕМОДЕЛИРОВАНИИ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ ОРГАНОВ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ПОД ВЛИЯНИЕМ ФАКТОРОВ КОСМИЧЕСКОГО ПОЛЕТА**

**Шишкина В.В., Алексеева Н.Т., Самойленко Т.В.,  
Герасимова О.А., Антакова Л.Н.**

*Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования «Воронежский государственный  
медицинский университет имени Н.Н. Бурденко»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации,  
Россия, Воронеж*

**Клочкова С.В.**

*Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования «Российский университет дружбы  
народов» Министерства науки и высшего образования России,  
Россия, Москва*

*Адаптивные реакции под влиянием факторов орбитального полета показаны на разных уровнях организации живой материи. Для реализации функционального потенциала клеток важнейшее информационное значение имеют условия микроокружения, в создании которых особую регуляторную роль выполняют тучные клетки (ТК). В проведенных исследованиях с помощью гистохимических и иммуноморфологических методик выявления ТК показаны их органоспецифические характеристики в различных органах человека и лабораторных животных. Выявлены органоспецифические характеристики популяции тучных клеток. Технология множественного иммуномаркирования тучных клеток на парафиновых срезах открывает новые возможности в изучении молекулярных сигнальных путей и их участия в адаптивных реакциях на условия с измененной гравитацией. Особое значение в условиях с изменённой гравитацией приобретают свойства ТК к ремоделированию внеклеточного матрикса, среди которых важное значение имеет участие в механизмах фибриллогенеза коллагена.*

**Ключевые слова:** невесомость; соединительная ткань; ремоделирование; фибриллогенез; тучные клетки; триптаза; химаза.

**PARTICIPATION OF MAST CELLS IN REMODELING OF  
CONNECTIVE TISSUE OF MAMMALIAN DIGESTIVE SYSTEM  
ORGANS UNDER THE INFLUENCE OF SPACE FLIGHT FACTORS**



**Shishkina V.V., Alexeeva N.T., Samoylenko T.V.,  
Gerasimova O.A., Antakova L.N.**

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
"Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko" of the  
Ministry of Health of the Russian Federation,  
Russia, Voronezh*

**Klochkova S.V.**

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
"Peoples' Friendship University of Russia" Ministry of Science and  
Higher Education of the Russian Federation,  
Russia, Moscow*

*Adaptive reactions under the influence of orbital flight factors are shown at different levels of organization of living matter. To realize the functional potential of cells, microenvironment conditions are of the most important informational importance, in the creation of which mast cells (TC) play a special regulatory role. In the conducted studies using histochemical and immunomorphological methods for detecting TC, their organ-specific characteristics in various organs of humans and laboratory animals. The technology of multiple immuno-staining of mast cells on paraffin sections opens up new opportunities in the study of molecular signaling pathways and their participation in adaptive reactions to conditions with altered gravity. Of particular importance in conditions with altered gravity are the properties of TC for remodeling the extracellular matrix, among which participation in the mechanisms of collagen fibrillogenesis is of particular importance.*

**Key words:** *weightlessness; connective tissue; remodeling; fibrillogenesis; mast cells; tryptase; chymase.*

Среди многочисленных факторов, сопровождающих профессиональную деятельность экипажей МКС на орбите, ведущие позиции по диапазону биологических эффектов занимает невесомость. Адаптивные реакции под влиянием факторов орбитального полета показаны на разных уровнях организации живой материи. Для реализации функционального потенциала клеток важнейшее информационное значение имеют условия микроокружения, в создании которых особую регуляторную роль выполняют тучные клетки (ТК). Возникшие более 550 млн. лет назад в первую очередь как звено врожденного иммунитета, ТК в процессе эволюции приобрели уникальные возможности индуктивного влияния на клеточные элементы и интегративно-буферную метаболическую среду экстрацеллюлярного матрикса [1-3]. ТК практически в каждом органе представлены определенной совокупностью, характеризующейся численным составом, гисто- и цитотопографическими особенностями распределения, соотношением

компонентов секретома, потенциалом к дифференцировке [4]. Имеющийся в ТК арсенал продуктов биосинтеза с помощью различных секреторных путей адекватно участвует в адаптивных процессах локального гомеостаза и позволяет принимать участие в морфогенезе и иммуногенезе [4].

**Цель:** исследование участия тучных клеток в ремоделировании соединительной ткани органов пищеварительной системы млекопитающих под влиянием факторов космического полета.

**Материалы и методы.** Объектом исследования являлся биоматериал желудка, кишечника, печени лабораторных животных (монгольских песчанок *Merineus Unguiculatus*, мышей C57BL/6N, крыс Wistar) различных экспериментальных групп: космического полета (12-суточный полет на борту КА «Фотон-М3», 30-суточный полет на борту биологического спутника БИОН-М1, 21-24-суточное пребывание в условиях невесомости на борту МКС, имитирования факторов космического полета в наземных условиях (синхронный эксперимент), наземного моделирования физиологических эффектов невесомости с помощью антиортостатического вывешивания и соответствующих контролей.

Морфологическое исследование проводилось на базе НИИ экспериментальной биологии и медицины федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Все этапы исследования соответствуют законодательству РФ, международным этическим нормам и нормативным документам исследовательских организаций. Для морфологической оценки участия ТК в процессах фибриллогенеза применялись несколько методик: окрашивание раствором Гимза, авторские методики комбинированного окрашивания импрегнация серебром и толуидиновый синий, комбинация пикросириус красный и Гимза.

**Результаты.** Орбитальный полет приводил к редукции волокнистого компонента внеклеточного матрикса соединительной ткани в гладкомышечных структурах изученных органов пищеварительной системы, а также в слизистой и подслизистой оболочках кишечника. Возрастание численности ретикулярных волокон отмечалось только в собственной пластинке слизистой оболочки желудка. Адаптивное ремоделирование внеклеточного матрикса соединительной ткани пищеварительного тракта проявлялось также снижением активности синтеза компонентов межклеточного вещества, изменением соотношения гликоконъюгатов в интегративно-буферной метаболической среде, активизацией механизмов лизиса опорных структур. Нами показано активное участие популяции тучных клеток в регуляции состояния внеклеточного матрикса соединительной ткани, фибриллогенеза в условиях невесомости, изменении уровня содержания протеаз в тучных клетках с возрастанием экспрессии химазы [2].

Условия 7-суточной послеполетной наземной реадаптации инициировали усиление фибриллогенеза в оболочках органов желудочно-кишечного тракта с достоверным увеличением числа ретикулярных волокон по сравнению с уровнем полетных животных. В тоже время, послеполетная реадаптация не приводила к восстановлению исходного уровня гликоконъюгатов в межклеточном веществе. Во время наземного моделирования условий орбитального полета выявленные после космического полета изменения состояния волокнистого компонента внеклеточного матрикса практически не определялись [3].

**Выводы.** Полученные результаты свидетельствуют о выраженной чувствительности соединительной ткани органов пищеварительной системы к микрогравитации. В гравитационно-зависимых перестройках специфического тканевого микроокружения показано активное участие тучных клеток. В ходе исследования изучены фундаментальные молекулярные механизмы фибриллогенеза с участием ТК.

### **Список литературы**

1. Соединительная ткань: (гистофизиология и биохимия): [монография] / Н.П. Омеляненко, Л.И. Слуцкий; под ред. С.П. Миронова; Федеральное гос. учреждение "Центральный ин-т травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова Росмедтехнологий". – М.: Известия, 2009.
2. Участие тучных клеток в адаптации желудка монгольских песчанок к гравитационному фактору / Д.А. Атякшин, Д.Б. Никитюк, С.В. Ключкова [и др.] // Журнал анатомии и гистопатологии. – 2018. – Т. 7, № 1. – С. 14-26.
3. Шишкина, В.В. Оценка влияния условий микрогравитации на тучные клетки и фибриллогенез коллагена / В.В. Шишкина, Д.А. Атякшин // Морфология. – 2020. – Т. 157, № 2–3. – С. 247.
4. Mast cell secretome: Soluble and vesicular components / K.V. Vukman [et al.] // Semin. Cell Dev. Biol. – 2017. – V. 67. – P. 65–73.

## **ОСОБЕННОСТИ РАННЕГО ПРЕНАТАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ БАЗАЛЬНЫХ ЯДЕР ГОЛОВНОГО МОЗГА ЧЕЛОВЕКА**

***Шпаковский А. Ю., Китель В. В.***

*Белорусский государственный медицинский университет  
Беларусь, Минск*

***Кравцова И. Л.***

*Гомельский государственный медицинский университет  
Беларусь, Гомель*

*Установлены основные этапы развития базальных ядер головного мозга человека в период раннего эмбриогенеза на сериях эмбриональных срезов.*

***Ключевые слова:*** *нейроэмбриология, базальные ядра, ганглионарные возвышения.*

## **FEATURES OF EARLY PRENATAL DEVELOPMENT OF THE BASAL NUCLEI OF THE HUMAN BRAIN**

***Shpakovsky A., Kitel V.***

*Belarusian State Medical University,  
Belarus, Minsk*

***Kravtsova I.***

*Gomel State Medical University  
Belarus, Gomel*

*The main stages in the development of the basal nuclei of the human brain during early embryogenesis were established on a series of embryonic sections.*

***Key words:*** *neuroembryology, basal nuclei, ganglionic eminences.*

**Актуальность.** Ранний пренатальный эмбриогенез базальных ядер является относительно открытым вопросом современной эмбриоморфологии.

Изучение основных этапов формирования главных компонентов базальных ядер (полосатого тела, бледного шара) позволяет выявить причинно-следственные связи в формировании всех структур конечного мозга и, как следствие, возможные причины вегетативных, моторных и когнитивных нарушений, которые могут возникнуть в результате нарушения процессов миграции, пролиферации и дифференцировки нервных клеток в процессе раннего пренатального развития базальных ядер [1,2,3].

**Цель:** установить основные этапы развития базальных ядер головного мозга человека в период раннего эмбриогенеза.

**Материалы и методы исследования.** В качестве материала для исследования использовались поперечные и сагиттальные срезы эмбрионов 16-55 мм теменно-копчиковой длины (ТКД) из эмбриологической коллекции кафедры нормальной анатомии УО БГМУ. Морфометрический анализ полученных данных проводился в программе ImageJ. Были определены длина, ширина, высота и площадь ганглионарных возвышений.

**Результаты и их обсуждение.** На срезах эмбрионов 15 мм ТКД идентифицируются ганглионарные возвышения (бугры), которые представляют собой выпячивание дна боковых желудочков (рис.1). Данные возвышения имеют низкую плотность заселения клеточными элементами, не имеющими признаков дифференцировки.



*Рис. 1* Сагиттальной срез головного мозга эмбриона 15 мм ТКД.

Окраска по Бильшовскому-Буке. Увеличение: А-40х;

1 – передний мозговой пузырь; 2 – ганглионарное возвышение; 3 – сосудистое сплетение

На срезах эмбрионов 16-23 мм ТКД наблюдается увеличение площади ганглионарных возвышений (на 73,6%), высоты (на 14,9%) и длины (на 1,7%) на сериях как сагиттальных, так и поперечных срезов (площадь на 14,6%, высота – 5,7%, ширина – 1,5%). Отмечается начало дифференцировки ганглионарных возвышений на медиальное и латеральное. Медиальное, предположительно, является дефинитивным зачатком внутреннего сегмента бледного шара, хвоста хвостатого ядра и миндалины, а латеральное – тела хвостатого ядра, наружного сегмента бледного шара, скорлупы и ограда [3].

Основные морфометрические показатели продолжают плавно увеличиваться и у эмбрионов 30-35 мм ТКД: площадь – на 44,6%, высота – на 23,9%, длина – на 63,3% на сериях сагиттальных срезов, на сериях поперечных срезов площадь увеличивается на 29,5%, высота – на 27,2 %, ширина на – 28,1%. Медиальное ганглионарное возвышение принимает дефинитивную

форму хвостатого ядра, заселено нейронами в несколько рядов, с убывающей от полости желудочка плотностью их расположения (рис.2).

У эмбрионов 39 мм ТКД наблюдается резкое увеличение основных морфометрических показателей в продольном и поперечном сечении (рис.3). На сериях сагиттальных срезов площадь увеличивается на 117,7%, высота на 16,9%, длина на 37,5%. На поперечных срезах площадь увеличивалась на 194,2 %, высота на 10,9%, ширина на 90,2%. Помимо этого, на латеральном ганглионарном возвышении визуализируется наружный сегмент бледного шара.

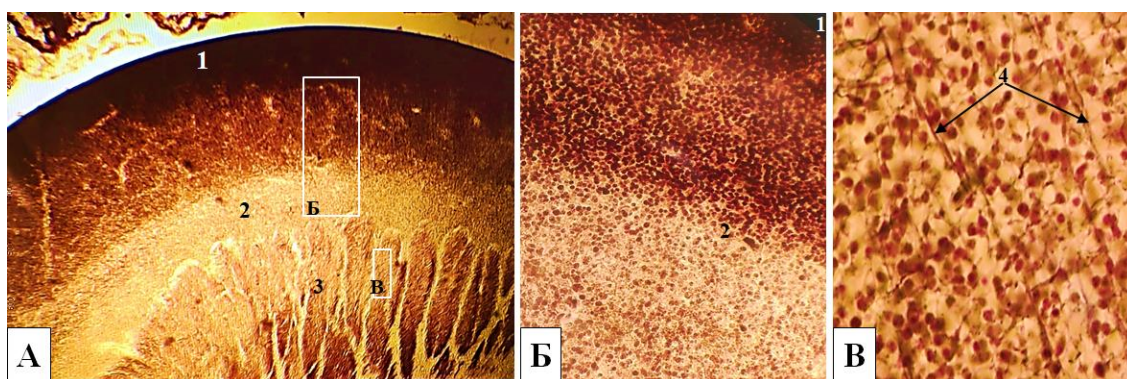


Рис. 2 Сагиттальный срез головного мозга эмбриона 33 мм ТКД (А).  
Окраска по Бильшовскому-Буке. Увеличение: А-100х; Б-400х; В-600х.  
1 – тело хвостатого ядра; 2 – наружный сегмент бледного шара; 3 – формирование проводящих путей; 4 – нервные волокна

Начало плодного периода (эмбрионы 50-55 мм ТКД) сопровождается лавинообразным увеличением площади (на 228,8 %). На сериях сагиттальных срезов, выявляется закладка миндалины, активно продолжается дифференцировка нейронов, миелинизация нервных волокон.

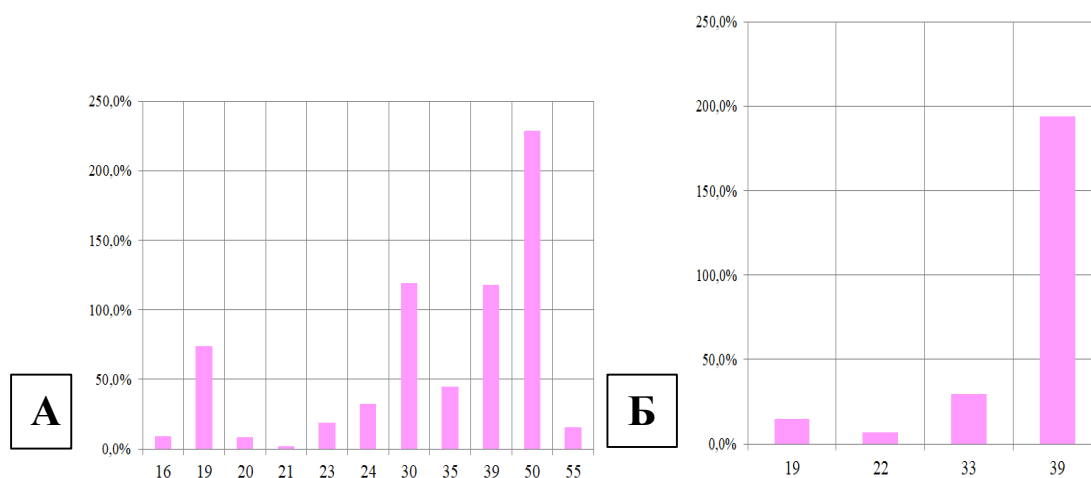


Рис. 3 Прирост площади на сериях сагиттальных срезов (А)  
и поперечных срезов (Б)

**Выводы.** Основными дефинитивными структурами базальных ядер являются медиальное и латеральное ганглионарное возвышение, которые четко дифференцируются у эмбрионов 15 мм ТКД.

В процессе развития базальные ядра неравномерно заселяются нейронами, которые дифференцируются к концу раннего периода эмбриогенеза. У эмбрионов 16-33(35) мм ТКД наблюдается постепенный рост основных морфометрических показателей, сменяющийся лавинообразным ростом показателей в конце эмбрионального и начале плодного периода развития (39-55 мм ТКД).

### **Список литературы**

1. Гайтон, А.К. Медицинская физиология / А.К. Гайтон, Дж.Э. Холл / Пер. с англ.; под ред. В.И. Кобрина. – М.: Логосфера, 2008. — 1296 с.
2. Clinical neuroembriology / Ten Donkelaar H.J, Lammens M., Hori A. – Springer–Berlin–New-York, 2006. – 518 p.
3. The morphological development of human basal ganglia / S. Nunta-aree, K. Ohata, S. B. Soares Jr and etc // Congenital Anomalies. – 2001. – № 41. – P. 177-186.



## **ИЗ ОПЫТА ОРГАНИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОННО-МИКРОСКОПИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В МГМИ В 70-Х ГОДАХ XX ВЕКА**

**Шумин Н.С., Артишевский А.А., Корхов В.Г.,  
Карапетян Г.М., Гайдук В.С., Стельмах И.А.**  
*Белорусский государственный медицинский университет»,  
Беларусь, Минск*

*Отражена история создания лаборатории электронной микроскопии и  
количественных методов исследования в университете*

**Ключевые слова:** лаборатория, электронный микроскоп, «Биоскан»

## **FROM THE EXPERIENCE OF ORGANIZING ELECTRON- MICROSCOPIC INVESTIGATIONS AT MSMI IN THE 70S OF THE XX CENTURY**

**Shumin N.S., Artishevsky A.A. Korkhov V.G., Karapetyan G.M.,  
Gaiduk V.S., Stelmakh I.A.**  
*Belarusian State Medical University,  
Belarus, Minsk*

*The history of the creation of the laboratory of electron microscopy and  
quantitative research methods at the university is reflected*

**Keywords:** laboratory, electron microscope, Bioscan

Семидесятые-восемидесятые годы двадцатого столетия в СССР, и в частности, в республике Беларусь характеризовались высоким трудовым энтузиазмом. Люди строили дома, учили детей и верили руководству, что нынешнее поколение будет жить при коммунизме. Это был период и нашего профессионального становления. Кафедры МГМИ успешно решали задачи по тотальному «остепенению» преподавателей. В институте активно работала ЦНИЛ, обеспечивая высокий уровень биохимических и биофизических исследований. Традиционно авторитетной в союзе была кафедра нормальной анатомии во главе с академиком Д.М. Голубом, особенно громко прозвучал доклад гистолога из Минска, профессора С.М. Миленкова о компенсаторно-приспособительных реакциях нервной системы, с которым он выступил на пленарном заседании Шестого съезда АГЭ СССР. Об этой кафедре заговорили не только в СССР, но и за рубежом. В год пятидесятилетия СССР (ноябрь 1971г) наш МГМИ получил высокую оценку правительства – был награждён орденом Трудового Красного Знамени. В мировой науке набирала силу электронная микроскопия и руководство МГМИ приняло решение -



организовать в институте электронно-микроскопическую лабораторию. Первый шаг - приобрести микроскоп. Как известно, первый проникающий электронный микроскоп

Создан немцами Максом Кноллем и Эрнстом Руской 9 марта 1931 года, а первый пригодный для использования ПЭМ построен Пребусом и Хиллиэром в 1938 году в Торонто (Канада). Э. Руске за создание ПЭМ в 1986 году была присуждена Нобелевская премия. В СССР производство электронных микроскопов организовано в городе Сумы Украинской ССР, куда и были и направлены на обучение сотрудники создаваемой лаборатории Рубенчик А.И. и Корхов В.Г.

После обучения на рабочем месте заведующий лабораторией кандидат наук Александр Иосифович Рубенчик и инженер Валерий Георгиевич Корхов, выпускник физического факультета БГУ им. В.И. Ленина, собрали и отъюстировали электронный микроскоп, полученный с завода. Вдохновителем и организатором работ был проректор по науке профессор Аркадий Степанович Крюк. Поскольку к электронному микроскопу требуются ультрамикротом, заливочные смолы, специальная посуда и другие расходные материалы, а это значит немалые деньги, без помощи проректора решить эти задачи было не просто. Кроме того, в МГМИ были срочно подготовлены на базе института Биофизики два лаборанта. На базе лаборатории были выполнены диссертации шести докторов наук и несколько кандидатских. (Артишевский А.А., Слука Б.А.- кафедра гистологии; Пивченко П.Г., Кабак С.Л. –кафедра нормальной анатомии, Рачковская И.В.-кафедра биологии; Кулаженко В.П. -кафедра патологической анатомии.) Полагаем, эта информация достойна того, чтобы занять своё почетное место в музее МГМУ, как и достижения тех исследователей, которые сумели на далеко не совершенном электронном микроскопе, в не лучших условиях провести интересные и важные научные исследования, опубликованные в материалах Академии наук СССР, завершившиеся защитой докторских и кандидатских диссертаций. К сожалению, большинство негативов, получаемых на микроскопе, часто имели плохую резкость из-за вибрации аппарата от движения транспорта, также из-за того, что отсутствовали качественные заливочные смолы и не было современного ультрамикротом. Через год был приобретен ультрамикротом фирмы LKB (Швеция), затем ультрамикротом REICHERT (Австрия).

В процессе этой работы творчески проявили себя доцент Сыкало А.И. не закончивший докторскую диссертацию, но воспитавший из своих учеников старшего преподавателя Мельникова, кандидатов наук И.Богушевич и В. Романова.

др.

В 1984 году (по решению руководства МГМИ лаборатория электронной микроскопии была преобразована в лабораторию морфологических методов исследования ЦНИЛ с целью внедрения в научный процесс информационных технологий) при поддержке руководства Мединститута лаборатория

морфологических методов исследования ЦНИЛ взяла курс на внедрение в научный процесс информационных технологий. И хотя необходимость подобного решения назрела объективно, для его принятия, а тем более реализации, нужны были и чёткое понимание перспектив, и незаурядная смелость. Ведь на тот момент далеко не каждый технический вуз имел современное компьютерное оснащение. (Которое не только стоило больших денег, но и занимало большие площади). Главными инициаторами и проводниками идеи стали зав. лабораторией А.Я.Рубенчик и проректор по научной работе МГМИ А.С.Крюк. В кратчайшие сроки ими был разработан пошаговый план, включающий в себя составление перечня решаемых научных проблем, анализ характеристик и подбор необходимого для этого оборудования, ускоренную целевую подготовку кадров и специальную реконструкцию помещения. Двое молодых специалистов-физиков были отправлены на трёхмесячные курсы по проблемному и системному программированию. В качестве оптимального оборудования был выбран информационно-вычислительный комплекс ИВК-2. В его состав входил не только мощный для своего времени компьютер УВК СМ4, но и стойка специальной аппаратуры (т.н., крейт КАМАК), способной принимать, обрабатывать и анализировать электрические сигналы, поступающие с медицинских приборов – кардиографов, энцефаллографов, миографов и т.д. Конечно, по нынешним временам характеристики ИВК-2 были далеки от совершенства. Возможности комплекса отличались от возможностей современных даже персональных компьютеров так же, как возможности деревянных аэропланов отличаются от возможностей аэробусов. Достаточно, наверное, сказать, что объём внешней дисковой памяти, с которой загружался и работал компьютер, составляла 4,8 МБ, внешняя память на магнитной ленте (да-да, была такая!) достигала «фантастических» 20Мб. Что в более чем в 3000 раз уступает ёмкости малюсенькой флэшки на ничем не примечательные нынче 64 Гб. А вот в чём этот компьютерный комплекс превосходил своих «правнуков», так это в размерах. Под его размещение была выделена комната площадью почти 40 квадратных метров, стены которой отделали шумопоглощающими плитками, а пол для безопасной прокладки питающих электрокабелей подняли на 40 см.

И вот, благодаря дружной работе всего коллектива, в конце 1984 года на базе лаборатории методов морфологических исследований ЦНИЛ заработал первый в МГМИ компьютерный центр. Причём он оказался настолько востребованным, что работать пришлось в две смены с 9 до 21 часа.



*Фото 1 – Инженеры Г.М. Каранетян и Б.В. Налибоцкий за отладкой работы  
вычислительного комплекса ИВК-2*

Здесь обрабатывались массивы экспериментальных данных, полученных в ходе выполнения диссертационных работ, проводился статистический анализ количественной и качественной информации, здесь было организовано первое компьютерное тестирование. Причём тестировались не студенты, а преподаватели. А программа, проводившая тестирование, была создана специалистами лаборатории. С 1986 года на базе компьютерного центра были организованы занятия по основам программирования и статистической обработки данных. Занятия были добровольными для научных сотрудников и обязательными для аспирантов, которые на выходе не только понимали, когда применим всеми любимый тест Стьюдента, для чего нужен коэффициент вариации или что характеризует среднеквадратическое отклонение, но и сами умели написать под свои задачи программу хоть на Фортране, хоть на Бейсике.

Однако сопровождение научного процесса было лишь одной стороной деятельности лаборатории. Другая, не менее интересная и важная, была посвящена собственным разработкам. Чтобы это было возможным сотрудники лаборатории осваивали новые языки программирования, участвовали в конференциях Союзного уровня, обменивались опытом с программистами Москвы и Ленинграда, знакомились с достижениями специалистов из дальнего зарубежья. В 1988 году на основе собственного программного обеспечения в лаборатории была организована компьютерная сеть, сначала объединившая с вычислительным комплексом два дополнительных монитора, а затем позволившая подключить несколько первых персональных компьютеров ДВКЗ. Одновременно могли работать уже до пяти человек, и тогда это было неординарным событием. А в 1991 году появилась первая значительная разработка, получившая признание не только в Белоруссии, но и за рубежом. Это была система анализ медико-биологических изображений «Биоскан», которая вывела на качественно новый уровень морфометрические исследования в лаборатории. Программным пакетом в

единый высокотехнологичный инструмент объединялись компьютер, микроскоп, телевизионная камера и графический планшет.

Таким образом, создание лаборатории электронной микроскопии, а затем на её базе лаборатории морфологических методов исследования и системы Биоскан несомненно важный этап в творческой жизни научно-педагогического коллектива БГМУ.



*Фото 2 Система обработки и анализа изображений «Биоскан»*

Исследователи получили возможность в реальном времени в автоматическом режиме обрабатывать и анализировать на мониторе компьютера чёткие, увеличенные изображения гистологических препаратов. «Биоскан» позволял корректировать яркостно-контрастные параметры микроскопических объектов, в численной форме получать их количественные и качественные характеристики, строить графики и диаграммы.

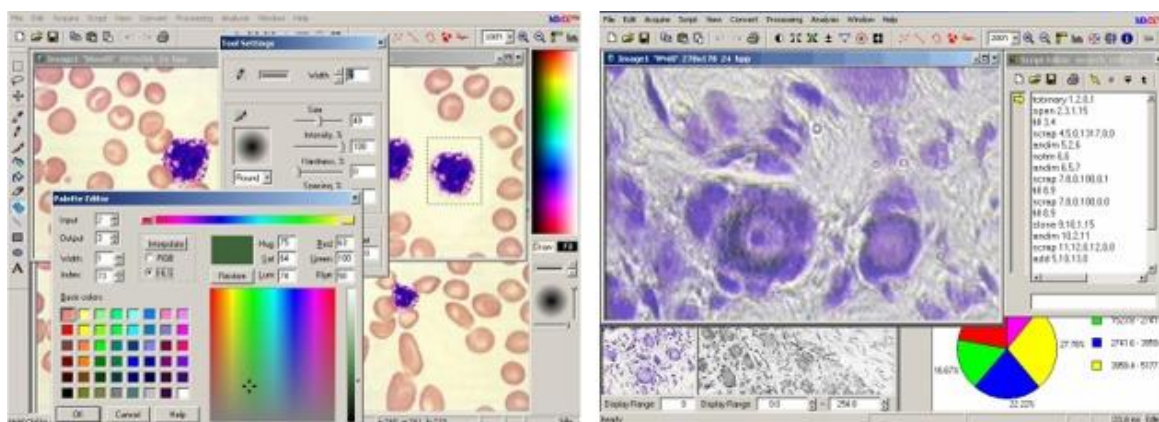


*Фото 3. Снимки с экрана монитора, демонстрирующие работу «Биоскана»*

Скорость выполнения многих функций была выше, чем в зарубежных аналогах. «Биоскан» стал известен не только в нашей стране, получив прописку в Гродно, Витебске, Гомеле, система была куплена исследовательскими учреждениями Москвы, Ленинграда, Ярославля, Казани.

Это были лишь первые успехи, но они ярко продемонстрировали основательность научной школы БГМУ, талант и прозорливость её основателей. Позже самые разные компьютерные разработки нашего университета в сфере медицинской реабилитации, диагностики и медицинской науки представлялись среди лучших экспонатов Беларуси на Выставочных форумах в России, Латвии, Азербайджане.



*Фото 4. Дипломы за представление программных продуктов в составе национальной выставки Беларуси на ВДНХ в Москве (слева), в Республике Азербайджан (по центру), в Латвии (справа).*

## **ПРИМЕНЕНИЕ АНАЛИЗА РАСПРЕДЕЛЕНИЙ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ**

**Юзефович Н.А., Ковалёва Е.С., Храмченко В.С., Студеникина Т.М.**  
*Белорусский государственный медицинский университет,  
Беларусь, Минск*

*В отличие от описательной анатомии и гистологии, количественная морфология дополняет и уточняет данные исследований, проводимых обычными морфологическими методами. Использование для этих целей системного анализа расширяет возможности морфологического исследования качественных и количественных изменений, позволяет глубже раскрыть и точнее выразить общие и частные закономерности.*

**Ключевые слова:** морфология, морфометрия, количественные характеристики.

## **THE USING OF THE DISTRIBUTION ANALYSIS OF MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS**

**Yuzefovich N.A., Kovaleva E.S., Hramchenko V.S., Studenikina N.M.**  
*Belarusian State Medical University,  
Belarus, Minsk*

*Unlike descriptive anatomy and histology, quantitative morphology complements and refines the data of studies conducted by conventional morphological methods. The use of system analysis for these purposes expands the possibilities of morphological study of qualitative and quantitative changes, allows you to more deeply reveal and more accurately express general and particular patterns.*

**Key words:** morphology, morphometry, quantitative characteristics.

**Актуальность.** Количественные характеристики в морфологических исследованиях являются более объективными и точными, чем качественные, так как базируются не только на инструментальной оценке признака, но и на данных регистрирующей аппаратуры, что полностью исключает субъективизм исследователя [1]. Особое значение приобретает количественный анализ при исследовании сложных по клеточному, тканевому, структурному составу образований, поскольку методы описательной статистики зачастую не применимы для оценки популяции в целом, динамики происходящих в ней процессов [2, 3]. Вместе с тем, анализ распределения различных элементов популяции по отдельным количественным параметрам позволяет выявить особенности структурных и функциональных изменений [4].



**Цель:** оценить эффективность и значимость анализа распределений количественных характеристик при проведении морфологических исследований на примере стенки аорты.

**Задачи:**

1. Провести анализ распределения окончатых эластических мембран средней оболочки стенки аорты по их толщине;
2. Оценить возможности анализа распределения при гистометрических и кариометрических исследованиях по сравнению с традиционным статистическим анализом.

**Материалы и методы.** Изучены препараты стенки аорты аутопсийного материала мужчин и женщин в возрасте от 1 до 70 лет из коллекции кафедры гистологии, цитологии и эмбриологии БГМУ.

Морфометрия проводилась на цифровом изображении препаратов, полученных с помощью микроскопа ZEISS Axiolab («Car! Zeiss AG», Германия) и TV-камеры (программа Bioscan). Морфометрический анализ проводили с использованием программного морфометрического пакета ImageJ. На цифровом изображении препаратов, окрашенных по Вейгерту и полученных при увеличении 10х, проводили сканирующие линии поперек стенки аорты и вдоль линий измеряли толщину окончатых эластических мембран. Статистический анализ всех массивов полученных данных проводился с использованием STATISTICA 10 for Windows. Анализ распределения показателей (гистограммы) строили в программе Excel. Достоверность отличий между гистограммами оценивали по коэффициенту Колмогорова-Смирнова.

**Результаты и их обсуждение.** Динамика показателя толщины окончатых эластических мембран (ОЭМ) носит волнообразный характер. Достоверность различий между соседними возрастными группами не обнаружилась. Были построены гистограммы распределения ОЭМ по толщине. С помощью коэффициента Колмогорова-Смирнова оценена достоверность различий между гистограммами соседних возрастных групп (рисунок 1). У мужчин в возрастных группах от 1 до 45 лет гистограммы не имели достоверных отличий. Начиная с возрастного периода 45-50 лет в мужской группе наблюдались достоверное сужение гистограммы и рост ее вершины, прогрессирующие в более старших возрастных группах. Это свидетельствует об истончении мембран у мужчин после 45 лет, и эта тенденция сохраняется до окончания срока наблюдения.

У женщин отмечаются достоверные колебания этого признака в молодом возрасте: истончение в группе 11-20 лет по сравнению с группой 1-10 лет и вновь утолщение в возрасте после 21 года, что, очевидно, связано со становлением гормонального фона и его влиянием на стенку аорты в пубертатном периоде. Начиная с 21 года и до 55 лет значения этого показателя стабильны. Лишь после 55 лет отмечаются достоверное сужение гистограммы и рост ее вершины, что говорит об истончении мембран до окончания периода

наблюдения.

Таким образом, анализ распределения ОЭМ по толщине дал дополнительную информацию и показал, что у мужчин истончение ОЭМ наступает раньше, чем у женщин.

### Выводы:

1. Анализ распределения окончательных эластических мембран по толщине выявил достоверное их истончение: у мужчин - после 45 лет ( $p=0,04$ ), у женщин - после 55 лет ( $p=0,04$ ). Это свидетельствует о более поздних сроках инволютивных изменений окончательных эластических мембран у женщин.
2. Анализ распределения количественных характеристик при проведении морфологических исследований позволяет решить ряд важнейших задач не только теоретического, но и прикладного значения, раскрыть особенности структурной организации органов, уточнить возрастную периодизацию и установить происходящие в них изменения на протяжении жизни.

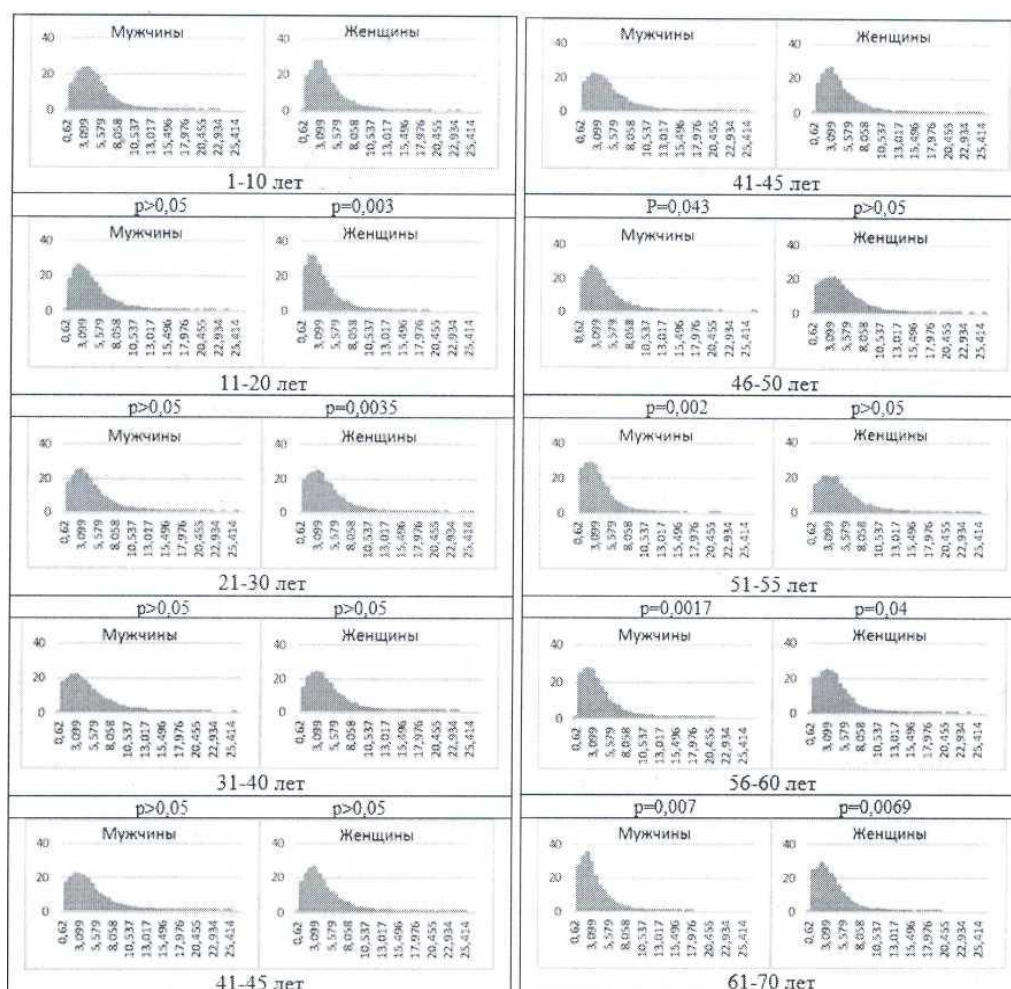


Рис. 1 Гистограммы распределения окончательных эластических мембран по толщине (\*  $p < 0,05$ ).



### **Список литературы**

1. Лакин, Г. Ф. Биометрия / Г. Ф. Лакин. - М.: Высшая школа, 1990. - 350 с.
2. Гуцол, А. А. Практическая морфометрия органов и тканей / А. А. Гуцол, Б. В. Кондратьев. - Томск: Изд-во Том. ун-та, 1988. - 134 с.
3. Автандилов, Г. Г. Медицинская морфометрия / Г. Г. Автандилов. - М.: Медицина, 1990. - 382 с.
4. Леонтюк, А. С. Информационный анализ в морфологических исследованиях / А. С. Леонтюк, Л. А. Леонтюк, А. И. Сыкало. - Мн.: Наука и техника, 1981. - 160 с.

## **МЕХАНИЗМЫ ВОСПРИЯТИЯ РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЕЙ ОСВЕЩЕННОСТИ СЕТЧАТКОЙ ГЛАЗА В УСЛОВИЯХ СУМЕРЕЧНОГО ЗРЕНИЯ**

***Юшкевич Е.В., Юшкевич М.В., Мащенко И.В.***

*Белорусский государственный медицинский университет  
Беларусь, Минск*

*В настоящей работе рассмотрены вопросы воздействия на глаз человека освещенности от различных источников света. Изучена зависимость угла разрешения глаза человека от освещенности, рассмотрено взаимодействие кванта света от освещенной поверхности с элементами глаза, прослежены биохимические реакции превращения оптического излучения в потенциал действия. Показана зависимость скорости регенерации родопсина и йодопсина от энергии поступающего в глаз излучения. Рассмотрен механизм сумеречного зрения человека. Дано объяснение сумеречного зрения человека на основании накопительного свойства молекулами 11-цис ретиналь импульса силы квантов инфракрасного излучения. Дано объяснение различия времени экспозиции сумеречного зрения для темных и светлых объектов.*

***Ключевые слова:*** сумеречное зрение; уровни освещенности; родопсин; йодопсин.

## **RECEPTION OF DIFFERENT LEVELS OF ILLUMINATION BY THE RETINA OF THE EYE IN CONDITIONS OF TWILIGHT VISION**

***Yushkevich Y., Yushkevich M., Mashcanka I.***

*Belarusian State Medical University,  
Belarus, Minsk*

*In the article the issues of the effect on the human eye of illumination from various light sources are considered. The dependence of the resolution angle of the human eye on illumination has been studied, the interaction of a light quantum from an illuminated surface with the elements of the eye has been considered, biochemical reactions have been traced during the transformation of optical radiation into an action potential. The dependence of the rate of regeneration of rhodopsin and iodopsin on the energy of the radiation entering the eye is shown. The mechanism of human dark vision is considered. An explanation of the dark vision of a person is given on the basis of the cumulative property of the 11-cis retinal molecules of the impulse of the strength of infrared radiation quanta. An explanation is given for the difference in dark vision exposure time for dark and light objects.*

***Key words:*** twilight vision; light levels; rhodopsin; iodopsin.

Отображение реальной действительности с помощью глаза человека – это одна из главных форм взаимодействия человека и среды его жизнедеятельности. Поэтому представляет значительный интерес провести анализ этого взаимодействия, рассмотреть некоторые наиболее важные его стороны. К таким следует отнести качество электромагнитного излучения – как носителя информации, освещенность, создаваемую этим излучением, а также восприятия действия света глазом человека, которое зависит от длины волны и мощности излучения.

**Цель исследования:** изучение влияния уровней освещенности от различных источников на глаз человека, механизмы сумеречного зрения человека.

**Методы:** работа выполнена с использованием различных источников электромагнитного излучения естественного и искусственного происхождения. Измерение уровня освещенности проводилось с помощью стандартного прибора - люксметра Ю-116. Технические характеристики прибора изложены в инструкции по эксплуатации люксметра Ю-116.

**Результаты.** Известно, что относительная чувствительность глаза человека  $V_\lambda$  зависит от длины волны электромагнитного излучения  $\lambda$ . График этой зависимости (кривая видности) представлен на рис.1.

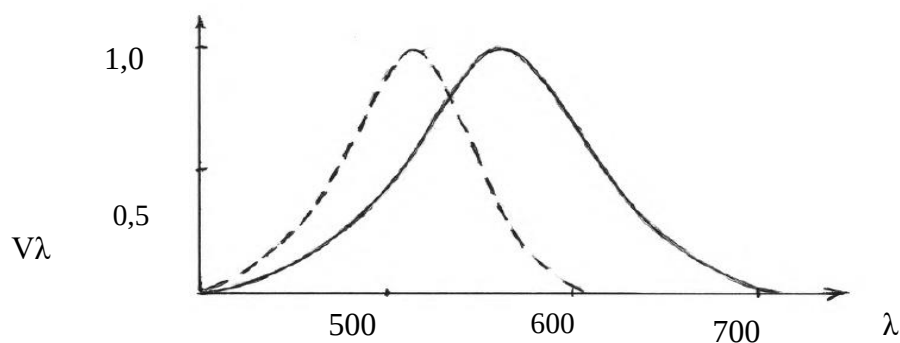


Рис.1. Зависимость относительной чувствительности глаза человека от длины волны света. Сплошная линия - дневной свет, штриховая – сумерки

График показывает, что глаз человека адаптирован к свету с длиной волны видимого диапазона спектра, который может быть создан не только природным источником, но и искусственным светильником. Проведем сравнение этих источников по основным параметрам, воспринимаемым глазом человека. Во-первых – это яркость излучающей или отражающей поверхности, измеряемая в канделах/м<sup>2</sup> (кд/м<sup>2</sup>). Этот параметр важен для глаза человека, так как на него реагирует зрачок глаза, например, при яркости  $7,5 \times 10^3$  кд/м<sup>2</sup> происходит сужение зрачка глаза. Для сравнения приведем величины яркости некоторых светящихся тел: неоновая лампа –  $1 \times 10^3$  кд/м<sup>2</sup>,

лампа накаливания –  $(1,5-5,0) \times 10^6$  кд/м<sup>2</sup>, солнце –  $1,5 \times 10^9$  кд/м<sup>2</sup>. Эти данные показывают, что газоразрядные лампы излучают неяркий, так называемый «холодный свет» в отличие от лампы накаливания и солнца. Однако яркости источника электромагнитного излучения недостаточно для полной характеристики взаимодействия света и глаза человека. В этом плане необходимо учитывать и такой параметр, как освещенность предмета, измеряемая в люксах (лк) или в кд/м<sup>2</sup>. При разной освещенности глаз человека имеет различный угол разрешения. Более высокая освещенность позволяет различать более мелкие детали объекта, что соответствует меньшему углу разрешения (рис.2).

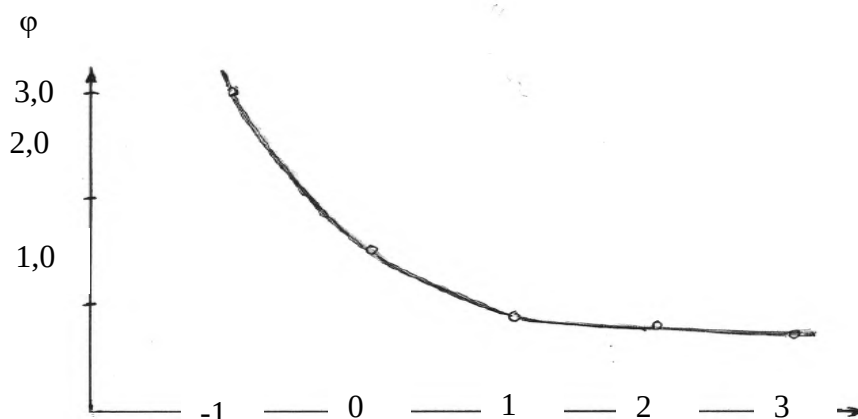


Рис.2. Зависимость угла разрешения  $\varphi$  (в угловых минутах) от освещенности  $E$

Исследования, проведенные с помощью люксметра Ю-116, позволили получить следующие значения освещенности поверхности от различных источников (табл.1). Результаты, представленные в табл.1 показывают, что наибольшую освещенность можно получить от солнца, лампочки накаливания и светодиодной лампы.

Светодиод – это источник монохроматического света. Для получения белого света необходимо смешивание трех цветов различных светодиодов. При этом в таком свете отсутствует высокоэнергетическая фиолетовая составляющая. В итоге светодиодные лампы излучают «холодный свет».

Таблица 1

Значения освещенности от различных источников излучения

| №п/п | Источники освещения                         | Освещенность E, лк |
|------|---------------------------------------------|--------------------|
| 1.   | Солнце на открытой местности                | 80000              |
| 2.   | Солнце днем, облачно, на открытой местности | 10000              |
| 3.   | Диффузный солнечный свет в помещении        | 100-200            |

|     |                                           |        |
|-----|-------------------------------------------|--------|
| 4.  | Лампа накаливания (150Вт)                 |        |
| 4.1 | на расстоянии 1м                          | 4000   |
| 4.2 | на расстоянии 2м                          | 1000   |
| 4.3 | на расстоянии 3м                          | 400    |
| 5.  | Лампа накаливания (60Вт), максимальная    | 700    |
| 6.  | Светодиодная лампа направленного действия | 500    |
| 7.  | Люминесцентная лампа                      | 30-150 |
| 8.  | Полная луна                               | 0,3    |

Для получения необходимой освещенности требуется свет определенной яркости. Ее можно получить кроме природного источника (солнца) и с помощью лампочки накаливания. Освещенность поверхности от низкоэнергетических источников (люминесцентные лампы, светодиодные лампы) позволяет получить от нее отраженный световой поток также низкой энергии в отличие от высокоэнергетического источника света, дающего отраженный от освещенной поверхности более высокоэнергетическое излучение.

В сетчатке глаза человека сумеречное зрение обеспечивают палочковые фоторецепторные нейроны (палочки). В мембранах наружного сегмента палочек содержится зрительный пигмент родопсин - хромопротеин, состоящий из белка опсина и альдегида витамина А – ретиналя. Этот белок является представителем класса трансмембранных белков, так называемых рецепторов, сопряженных с G-белком, отвечающих за передачу сигнала через клеточную мембрану и регулирующих множество физиологических процессов в организме. Палочки, расположенные по окружности на ближайшем расстоянии от периферии центральной ямки, имеют максимальную плотность, и примерно каждые 100 палочек передают свой индивидуальный электрический сигнал возбуждения суммарно только на один аксон. Колбочковые фоторецепторные нейроны (колбочки) передают свой сигнал только на один связанный с ним аксон, что свидетельствует о мощной и высокочувствительной системе обнаружения опасности у человека, приспособленная к работе и при сумеречном освещении.

Отраженный от освещенной поверхности свет поступает в глаз человека и преобразуется в электрический потенциал действия следующим образом: квант света поглощается молекулой 11-цис-ретиналем, которая, распрямляясь превращается в изомер транс-ретиаль с преобразованием в родопсин. Родопсин разрывается на опсин и ретиаль, что приводит к увеличению проницаемости дисковой мембраны для  $\text{Ca}^{+2}$  и диффузии  $\text{Ca}^{+2}$  к

цитоплазматической мембране палочки. Таким образом происходит блокировка  $\text{Na}^+$  - каналов и образование фоторецепторного потенциала на мембране палочки. Далее происходит возбуждение нейронов сетчатки и проведение нервного импульса в зрительные центры головного мозга. Время протекания фотохимических реакций составляет  $10^{-11}$ - $10^{-12}$  с. Частота следования нервных импульсов возрастает с увеличением интенсивности падающего света по логарифмическому закону, поэтому при некоторой сверхвысокой интенсивности светового потока могут произойти необратимые процессы (например, при рассматривании незащищенным глазом солнечного диска или дуговой сварки).

Химические процессы в колбочках аналогичны процессам в палочках с той лишь разницей, что вместо родопсина в фотохимических реакциях участвует йодопсин, обеспечивающий три вида колбочек, имеющих максимумы поглощения света на длинах волн 440, 540, 590 нм. (синий, зеленый, красный цвет). Протекание фотохимических реакций связано с синтезом в фоторецепторных клетках сетчатки родопсина и йодопсина, поэтому для дальнейшего функционирования глаза необходим обратный процесс – процесс восстановления. Процесс регенерации родопсина и йодопсина ускоряется на свету, так как переход транс-ретинола в 11-цис-ретинол требует определенного количества энергии, поставляемой светом: чем более высокоэнергетическое излучение, тем быстрее протекает процесс регенерации. Таким образом источники света, имеющие более высокую яркость, позволяют получить более высокую степень освещенности объекта. Отраженный от такой поверхности свет имеет и более высокий энергетический потенциал. Полученная таким способом энергия позволяет ускорять процессы восстановления уровня родопсина и йодопсина и предупреждает утомление и перенапряжение фоторецепторных клеток сетчатки глаза.

Представляет значительный интерес изучить механизмы сумеречного зрения человека, когда отсутствуют искусственные и естественные источники светового излучения (например, ночью, когда не видно звезд и луны). Сразу после попадания в такую обстановку человеческий глаз не различает различные объекты. Однако через определенный интервал времени проявляются контуры предметов все более четкие с течением времени. При этом время экспозиции зависит от самого предмета, а именно, светлые проявляются быстрее, а темные – медленнее.

Для объяснения эффекта сумеречного зрения воспользуемся положением молекулярно-кинетической теории о непрерывном движении молекул барионной материи при температуре выше температуры абсолютного нуля. При этом атомы и молекулы, представляющие собой фактически электрические диполи, обладают электрическим полем. При колебательном движении электрический диполь неизбежно излучает электромагнитную волну с длиной волны  $\lambda$ . От длины волны зависят энергетические

характеристики излучения. В видимом диапазоне длин волн (760нм – 400нм) процесс превращения видимого света в электрический сигнал описан выше. При уменьшении интенсивности освещения, точнее при уменьшении энергии квантов электромагнитного излучения, когда мы рассматриваем инфракрасное излучение, что характерно для темной ночи (диапазон длин волн от 1мм до 760нм), механизм сумеречного зрения несколько изменяется, особенно в начальной стадии. Любое электромагнитное излучение обладает как волновыми, так и корпускулярными свойствами, то есть обладает свойствами частиц, а именно - имеет импульс. Импульс фотона  $P = h/\lambda$ , где  $h$  – постоянная Планка,  $\lambda$  – длина волны излучения.

При попадании на молекулу 11-цис- ретиналь импульс фотона передается молекуле, превращаясь в импульс тела  $P = mv = h/\lambda$ , где  $m$  – масса молекулы,  $v$  – ее скорость. После соударения кванта электромагнитного излучения молекула 11-цис- ретиналь благодаря силе упругости замедляется после воздействия этого фотона, что вызывает появление разности импульса тела  $m(v_1 - v_2) = \Delta mv$  за время  $\Delta t$ , то есть появляется импульс силы  $F\Delta t$ . Благодаря однонаправленному потоку квантов электромагнитного инфракрасного излучения через определенный интервал времени накапливается достаточный импульс силы  $F\Delta t$ , который распрямляет молекулу 11-цис-ретиналь с дальнейшими, описанными выше преобразованиями, вызывающие появление потенциала действия. Поэтому время накопления импульса силы от квантов инфракрасного излучения для распрямления молекулы 11-цис-ретиналь для светлых предметов значительно меньше, чем для темных.

Различие сумеречного зрения для светлых и темных предметов зависит от их отражательных способностей. Например, снег излучает не только свое инфракрасное излучение, но и отражает практически все более интенсивное инфракрасное излучение атмосферы. Темные предметы данное излучение практически полностью поглощают, а не отражают, то есть излучают только свои более слабые инфракрасные волны. Поэтому время  $\Delta t$  накопления импульса силы при таком излучении для распрямления молекулы 11-цис-ретиналь значительно большее. Тем не менее благодаря энергетической накопительной способности молекулы формирование потенциала действия происходит и человеческий глаз способен видеть практически неосвещенные предметы в темноте.

*Выводы.* 1. Угол разрешения глаза человека понижается с ростом освещенности изучаемой поверхности.

2. Источники света, имеющие более высокую яркость, позволяют получить более высокую степень освещенности объекта. Отраженный от такой поверхности свет является более высокоэнергетическим, что позволяет увеличивать скорость регенерации родопсина и йодопсина и снижает перенапряжение фоторецепторных клеток сетчатки.

3. Изучен процесс образования потенциала действия для сумеречного зрения человека. Показан процесс накопления молекулой 11-цис-ретиаль импульса силы, необходимой молекуле для протекания процесса появления импульса действия при инфракрасном электромагнитном излучении. Дано объяснение различного времени экспозиции сумеречного зрения человека для темных и светлых объектов из-за их отражательной способности.

### **Список литературы**

1. Островский, М.А. Молекулярная физиология зрительного пигмента родопсина: актуальные направления / М.А. Островский // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. – 2020. – Т. 106, № 4. – С. 401-420.
2. Бондарь, В. История зрения / В. Бондарь. – М., 2020. – 252 с.
3. Островский, М.А. Фемтохимия родопсинов / М.А. Островский, В.А. Надточенко // Химическая физика. – 2021. – Т. 40, № 4. – С. 76-84.
4. Проблемы оптической физики и биофотоники SFM-2021 // Материалы 9-го Международного симпозиума и 25-ой Международной молодежной научной школы Saratov Fall Meeting 2021. – Саратов, 2021.



## CONNECTIONS OF THE FACIAL NERVE IN HUMAN EMBRYOS

**Babuci A.P., Catereniuc I.M., Zorina Z.A., Botnari T.K.,  
Stepco E.A., Lehtman S.S., Nastas L.V., Motelica G.P.**  
*Nicolae Testemitanu State University of Medicine and Pharmacy,  
Republic of Moldova, Chisinau*

*At Carnegie stage 15 the intracerebral connections of the facial nerve with the trigeminal and glossopharyngeal nerves were identified. At Carnegie stage 17 the connections between the geniculate and acoustic ganglia were revealed. At Carnegie stage 21 in the infraorbital region the temporofacial division of the facial nerve formed a reticular connection with the infraorbital nerve. Two types of extracranial connections of the facial nerve were marked out: connections of the facial nerve branches with the branches of the neighbouring cranial nerves and connections among the parotid plexus branches.*

**Key words:** *facial nerve; development; connections.*

## СОЕДИНЕНИЯ ЛИЦЕВОГО НЕРВА У ЭМБРИОНОВ ЧЕЛОВЕКА

**Бабуч А.П., Катеренюк И.М., Зорина З.А., Ботнаръ Т.К.,  
Степко Е.А., Лехтман С.С., Настас Л.В., Мотелика Г.П.**  
*Государственный медицинский и фармацевтический  
университет им. Николае Тестемицану,  
Республика Молдова, Кишинэу*

*Внутримозговые связи лицевого нерва с тройничным и языкоглоточным нервами были выявлены на 15-ой стадии Карнеги. На 17-ой стадии Карнеги были отмечены связи между коленчатым и слуховым узлами. На 21-ой стадии Карнеги в подглазничной области височно-лицевое ветвление лицевого нерва соединялось с подглазничным нервом в виде ретикулярного образования. Внечерепные связи лицевого нерва были представлены двумя видами связей: соединениями ветвей лицевого нерва с ветвями соседних черепно-мозговых нервов и соединениями ветвей околоушного сплетения между собой.*

**Ключевые слова:** *лицевой нерв; развитие; соединения.*

**Introduction.** The facial nerve develops from the rhombomeres r4 and r5 of the rhombencephalon and initially it appears as the facio-acoustic primordium [1, 2, 3]. The development of the facial nerve depends on expression of the HOX genes and particularly it is characterized by a high expression of the HOXB-7 gene [4]. The first intracerebral connections of the facial nerve with the neighbouring cranial nerves were reported at Carnegie stage 15 [5, 3]. The extracranial connections of the facial nerve appear in early stages of development and during embryonic period, they become rich and various.

**Aim of study.** The purpose of our research was to establish the connections of the facial nerve with other cranial nerves and their ganglia in human embryos.

**Materials and methods.** The current study was conducted on the base of the Bilateral Agreement between the Department of anatomy and clinical anatomy of *Nicolae Testemitanu* State University of Medicine and Pharmacy from the Republic of Moldova and the Department of normal anatomy of the Belarusian State Medical University (BSMU) from Minsk.

For our purpose, twenty-seven series of human embryos at Carnegie stages 13-23 of the historical embryological collection of the BSMU were investigated. The hematoxylin-eosin and Bil'shovski-Bucke methods of staining were used.

For protocol description of the sagittal, transverse and frontal cross-sections of embryos the OLYMPUS CX31 microscope (ocular 10x, objectives 4, 10, 40) was used.

**Results.** The first appearance of the facial nerve as a facio-acoustic primordium was marked out at Carnegie stage 13. Examining the sagittal cross-sections of the embryos at Carnegie stage 15, the intracerebral connections of the facial nerve with the trigeminal and glossopharyngeal ones were identified (figure 1).

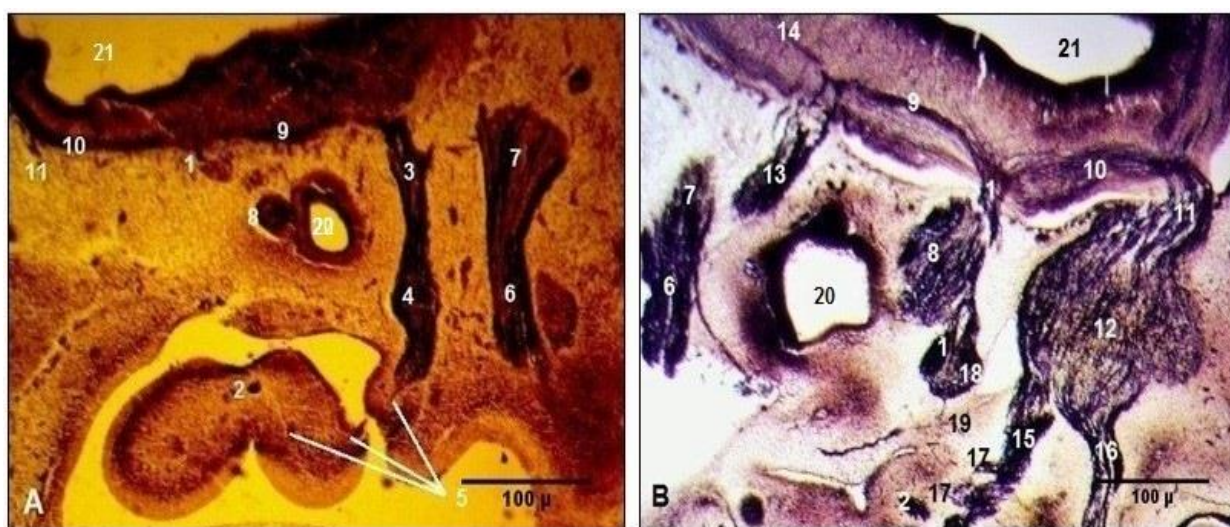


Fig. 1. Connections of the facial nerve with the trigeminal and glossopharyngeal nerves on sagittal cross-sections of human embryos at Carnegie stage 15 (A) and Carnegie stage 19 (B). Microphotographs

1 – facial nerve; 2 – chorda tympani nerve; 3 – superior ganglion of the glossopharyngeal nerve; 4 – inferior ganglion of the glossopharyngeal nerve; 5 – lingual branches of the glossopharyngeal nerve; 6 – vagus nerve; 7 – superior ganglion of the vagus nerve; 8 (A) – acoustic ganglion; 8 (B) – vestibular ganglion; 9 – intracerebral connections of the facial nerve with the glossopharyngeal nerve; 10 – intracerebral connections of the facial nerve with the trigeminal nerve; 11 – cerebral roots of the trigeminal nerve; 12 – trigeminal ganglion; 13 – glossopharyngeal nerve; 14 – connections of the glossopharyngeal nerve with the vagus nerve; 15 – mandibular nerve; 16 – maxillary nerve; 17 – connections of the mandibular nerve with the chorda tympani nerve; 18 – geniculate ganglion; 19 – greater petrosal nerve; 20 (A) – otic vesicle; 20 (B) – labyrinth of the inner ear; 21 – posterior cerebral vesicle

Among the peculiarities of the facial nerve at Carnegie stage 16 it should be mentioned the appearance of the greater petrosal nerve and of a connecting branch of the facial nerve with the tympanic plexus (figure 2 A).

The main divisions of the facial nerve derived from its trunk at Carnegie stage 17. Another specific feature of this stage was the plexiform character of the extracranial branches of the facial nerve.

At the level of their origin, those five divisions of the facial nerve used to form some intraplexal connections and then they spread in a fan-like fashion, characteristic for the parotid plexus branches (figure 2 B).

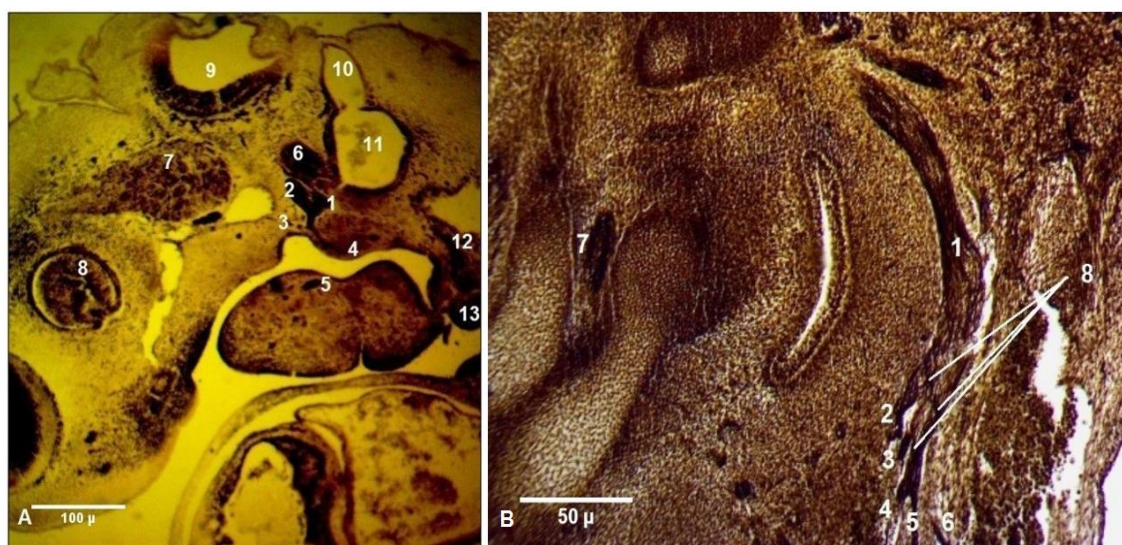


*Fig. 2. Connections of the facial nerve at Carnegie stage 16 (A) and Carnegie stage 17 (B). Microphotographs*

(A) 1 – facial nerve; 2 – geniculate ganglion; 3 – greater petrosal nerve; 4 – communicating branch of the facial nerve with the tympanic plexus; 5 – chorda tympani nerve; 6 – vestibular ganglion; 7 – trigeminal ganglion; 8 – eyeball; 9 – posterior cerebral vesicle; 10 – endolymphatic duct; 11 – otic vesicle; 12 – glossopharyngeal nerve; 13 – hypoglossal nerve.

(B) 1 – facial nerve; 2 – temporal branch; 3 – zygomatic branch; 4 – buccal branch; 5 – marginal mandibular branch; 6 – cervical branch; 7 – chorda tympani nerve; 8 – intraplexal connections of the parotid plexus branches

In the next stages of development, new intra- and extraplexal connections of the facial nerve were established.

Connections between the geniculate and vestibular ganglia were marked out at early stages of development, but only at Carnegie stage 20 those connections obtained a fibrillar character and became more obvious (figure 3 A). At Carnegie stage 20 the connections among the parotid plexus branches were clearly distinguished (figure 3 B).

Multiple extracranial branching and complex plexiform connections of the facial nerve were pointed out at Carnegie stage 21.



The temporofacial division was twice thicker than the cervicofacial one and in the infraorbital region it used to form a compound reticular structure that denoted connections of the buccal branches of the facial nerve with the infraorbital branch of the maxillary nerve.



*Fig. 3. Connections of the facial nerve at Carnegie stage 20. Microphotographs.*  
1 – facial nerve; 2 – temporofacial division; 3 – cervicofacial division; 4 – intermediate nerve; 5 – geniculate ganglion; 6 – vestibular ganglion; 7 – interganglionic connections; 8 – trigeminal ganglion; 9 – intraplexual connections between the ramifications of the temporofacial division

**Conclusions.** The intracerebral and extracerebral connections of the facial nerve form during the embryonic period of development and their genetic substrate would result in adults into a specific type of the facial nerve branching.

At Carnegie stage 15 both intracerebral and extracranial connections of the facial nerve are distinguished and during the following stages of development, they become more complex and diverse.

### Bibliography

1. Sataloff, R.T. Embryology of the facial nerve and its clinical applications / R.T. Sataloff // In: Laryngoscope 100, 1990. – P. 969-984.
2. Danilo, A.G. Facial nerve: embryology and anatomy of its nucleus / A.G. Danilo // In: MOJ Anat & Physiol. – 2018. – № 5(3). – P. 164-166. – DOI: 10.15406/mojap.2018.05.00183.
3. Babuci, A. Peculiarities of the facial nerve development / A. Babuci // Инновации и актуальные проблемы морфологии: сб. науч. статей, посв. 100-летию кафедры нормальной анатомии / Белорус. гос. мед. ун-т». – Минск, 2021. – С. 361-365.

4. Kessel, M. Reversal of axonal pathways from rhombomere 3 correlates with extra Hox expression domains / M. Kessel // In: Neuron. – 1993. – № 10(3). – P. 379-393. – DOI:10.1016/0896-6273(93)90328-0.

5. Голуб, Д.М. Строение периферической нервной системы в эмбриогенезе человека / Д.М. Голуб // Атлас. – Издательство академии наук БССР, Минск, 1962.

## **RESISTANCE OF THE HUMAN DUODENUM WALL (EXPERIMENTAL STUDY)**

**Suman S., Catereniuc I., Guzun G., Turchin R., Suman A., Babuci A.**  
*Nicolae Testemitanu State University of Medicine and Pharmacy,  
Republic of Moldova, Chisinau*

*The physical and mechanical parameters of the biological materials have been studied more intensively since the 60s – 70s of the last century. Nowadays, are being made attempts to determine the areas of the weakness of the hollow organs walls. The demand for this kind of research is associated with the increasing frequency of polytrauma, including the involvement of the abdominal cavity organs. The purpose of our research was to determine the location of the lesions of the duodenum wall after the experimentally induced baroresistance test. The studied material was tested with a system for establishing the baroresistance of the hollow organs. The study was conducted on 25 people aged of 21-87 years, 19 male and 6 females. The areas of the duodenal wall with a low level of baroresistance were identified, taking into account their number and length of the wall ruptures. In 8 cases there were registered macroscopically visible ruptures of the wall of the lower horizontal duodenum (DIII) with a mean value of  $32,0 \pm 8,52\%$ . In 6 cases, ruptures of the duodenal wall in parts DII – DIII with a mean value of  $24,0 \pm 7,79\%$  were detected. Similar lesions of the DIII and DIV occurred in 5 cases, with a mean value of  $20,0 \pm 7,30\%$ . Isolated lesions of the wall of the descending duodenum were found in 3 cases, which mean was  $12,0 \pm 5,93\%$ . In 2 cases ( $8,0 \pm 4,95\%$ ), under the action of high pressure in the lumen DI, the continuous passage of solution occurred. An isolated duodenal rupture at the level of the duodenojejunal flexure was registered in one case ( $4,0 \pm 3,58\%$ ). The resistance of the human duodenum wall, to a certain extent, tends to reduce in the distal direction from DI to DIV. It also, depended on the direction on which the mechanical stress was applied to the examined samples – longitudinal or transverse. As a result of the experiment an increased resistance limit to tensions in longitudinal direction was established.*

**Key words:** baroresistance; duodenal wall.

## **РЕЗИСТЕНТНОСТЬ СТЕНКИ ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ ЧЕЛОВЕКА (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)**

**Суман С.П., Катеренюк И.М., Гузун Г.Ф., Туркин Р.Ф.,  
Суман А., Бабуц А.П.**  
*Государственный медицинский и фармацевтический  
университет им. Николае Тестемицану,  
Республика Молдова, Кишинэу*

Физико-механические параметры биологических материалов стали более интенсивно изучаться с 60-х – 70-х годов прошлого столетия. В настоящее время предпринимаются попытки определить участки непрочности стенок полых органов. Востребованность такого рода исследований связана с нарастающей частотой политравмы, в том числе с вовлечением органов брюшной полости. Целью нашего исследования было определение локализации очагов поражения стенки двенадцатиперстной кишки после проведения экспериментально индуцированного тестирования барорезистентности. Исследуемый материал испытывали с помощью системы определения барорезистентности полых органов. Экспериментальное исследование проведено на 25 человек в возрасте от 21 до 87 лет, 19 мужчин и 6 женщин. Были определены участки стенки двенадцатиперстной кишки с низким уровнем барорезистентности, с учетом их количества и протяженности разрывов стенки. В 8 случаях были зарегистрированы макроскопически видимые разрывы стенки нижней горизонтальной двенадцатиперстной кишки (DIII) со средним значением  $32,0 \pm 8,52\%$ . В 6 случаях были установлены разрывы стенки двенадцатиперстной кишки в отделах DII – DIII со средним значением  $24,0 \pm 7,79\%$ . Аналогичные поражения DIII и DIV встречались в 5 случаях со средним значением  $20,0 \pm 7,30\%$ . Изолированное поражение стенки нисходящей двенадцатиперстной кишки выявлено в 3 случаях, что в среднем составило  $12,0 \pm 5,93\%$ . В 2 случаях при среднем значении  $8,0 \pm 4,95\%$  под действием повышенного давления в просвете DI происходило непрерывное прохождение раствора. Изолированный разрыв двенадцатиперстной кишки на уровне двенадцатиперстно-тощекишечного изгиба зарегистрирован в одном случае, его среднее значение составило  $4,0 \pm 3,58\%$ . Сопротивление стенки двенадцатиперстной кишки человека в определенной степени имеет тенденцию к снижению в дистальном направлении от DI к DIV. Это также зависит от того, в каком направлении приложено механическое напряжение к исследуемым образцам – продольном или поперечном. В результате эксперимента установлен повышенный предел прочности на растяжение в продольном направлении.

**Ключевые слова:** барорезистентность; стенка двенадцатиперстной кишки.

**Introduction.** The interest to physical and mechanical parameters of the biological materials have been increased since the 60s – 70s of the last century. Different ways to set the values of the basic indexes of the biomechanical features of materials, especially of the soft tissues were worked out and verified. Presently practiced tensometric methods became classical in this area with a basis of specific methods and well-defined formulas. The main features of BPD complex – walls of the duodenal segments (DI – DIV) and the ones of the choledocus have been studied. At this point are taken efforts to set the areas with lower strength of the hollow

organs. These types of researches are necessary because of the increased rate of polytrauma, including the involvement of organs of the abdominal cavity.

The specialty literature also provides tensometric studies of other anatomical structures. Thus, Catereniuc I. (2010) [1] determined the values of the tensometric indicators of the ligamentary apparatus of the liver; Belic O. (2005) [2] conducted a similar study related to the ligamentary apparatus of uterus. An experimental study, which also includes tensometric examinations of injuries' sutural materials – *arahnopiafilum* and catgut standard – was carried out by Turchin R. (2010) [3]. Due to the researchers conducted by Kuznetsov N. N. (1958) [4], the practical medicine enriched with a lot of new plastic materials at that time, made of bovine visceral peritoneum. The author also studied the physical and mechanical properties of the peritoneum, strips of which (with an area of 1 mm<sup>2</sup> in transverse section) supported a force equal to 6 – 7 kg/f. The cranium's biomechanical properties, as well as the Achilles tendons were investigated [5].

Taking into consideration that the physical and mechanical properties of the gastrointestinal tract, biliary and pancreatic ducts, as well as those of the other components of the biliopancreaticoduodenal complex are not so well elucidated in the specialty literature, we decided to set up our experiment and to study those properties.

**Aim of study.** To study the baroresistance of the human duodenum walls at artificially increased intraduodenal pressure.

**Materials and methods.** The studied material was tested with a system for establishing baroresistance of tubular organs developed by Suman S. From this viewpoint, an experimental study was conducted on 25 corpses aged between 21 and 87, 19 men and 6 women. In the necropsy room, the material was collected from the cadavers (as soon as possible after death) and it was placed into physiological solution (NaCl 0,9%). Then the material underwent experimentation within a limited time (few hours).

**Results.** Thus, it followed to establish the areas of the duodenal walls with lower strength, taking into account the duodenum portions, direction, number and length of the duodenal wall's ruptures.

The strength of the duodenum walls showed to be lower compared to that of the common bile duct. The duodenal walls strength was calculated in mm Hg, and it did not exceed 300 mm Hg.

Therefore, macroscopically accessible ruptures of the duodenal walls were mainly recorded ( $32,0 \pm 8,52\%$  – 8 observations) at the level of the lower horizontal part of the duodenum (DIII). Ruptures within the limits DII – DIII occurred in 6 ( $24,0 \pm 7,79\%$ ) cases. Similar injuries at the level DIII and DIV happened in 5 ( $20,0 \pm 7,30\%$ ) subjects. Single injuries of the walls of the descending duodenum were discovered in 3 ( $12,0 \pm 5,93\%$ ) cases. Under the action of the increased pressure in the DI lumen, continuous passage of the solution occurred in two ( $8,0 \pm 4,95\%$ ) cases. Single ruptures at the level of the duodenojejunal flexure happened in one case ( $4,0 \pm 3,58\%$ ).



As to establishing the areas with lower strength of the human duodenal walls, the analysis of the own data, demonstrated that DIII has a lower resistance of the duodenal lumen under experimentally increased pressure. In this segment, the quota of ruptures of the duodenal wall was of  $32,0 \pm 8,52\%$  ( $n=25$ ). Related mechanic injuries, with involvement of DII – DIII and DIII – DIV, were noted in  $20,0 \pm 7,30\%$  of cases in the mentioned segments apart. Ruptures of the DII wall were established in  $12,0 \pm 5,93\%$  – 3 observations and those of the DI were noticed in 2 ( $8 \pm 4,95\%$ ) corpses. The ruptures of the duodenal wall in both cases were on the lower part of DI.

The case when injury of the duodenal wall was at the level of the duodenojejunal flexure displayed by the presence of two parallel ruptures of 0,6, and respectively 0,7 cm, they partially affected the concave surface of the duodenal segments DII and DIII. Therefore, those injuries of the duodenal wall may be analysed with the other 6 cases, in which the walls of the segments DII and DIII were injured concomitantly. Even without this case, the highest rate of ruptures ( $32,0\%$ ) of the duodenal wall was on the segment DIII.

Thus, we may conclude that, under the action of the increased intraduodenal pressure, the most injuries  $64,0 \pm 8,76\%$  of cases, occurred within the limits of the segments DII and DIII, and they were located mainly on the concave surface of the duodenum, or near the anterosuperior and posterosuperior margins of the DIII.

As regards the values of the intraduodenal pressure, which may cause mechanical injuries (ruptures) of the duodenal wall, they vary between 190- and 296-mm Hg. In order to be clearer as to the pressure's values, the cases were divided into two subgroups: up to 250 mm Hg and beyond 250 mm Hg. The first subgroup got  $32,0 \pm 8,52\%$  of the total sub-lot ( $n=25$ ), whereas the second subgroup –  $68 \pm 8,52\%$  of cases – 17 observations (251 – 296 mm Hg). Most data referring to the strength of the duodenal wall to mechanic factors in man were obtained by traditionally-type tensometric researches.

Regarding the length of continuous solutions passage, it worth to be mentioned that they varied a lot from one case to the other– from 0,3 – 0,4 cm up to 2,4 cm. Double, parallel, same level ruptures were found in 8 ( $32,0 \pm 8,52\%$ ) of cases.

**Conclusions.** The tensometric studies were supplemented by experimental examinations on non-fixed cadaveric material. By the devices developed by one of the co-authors, there were established the areas of the duodenal wall with low strength to artificially created intra-lumen bar-pressure. Referring to the walls of the duodenum it was noticed that DIII has lower resistance to the bar-pressure. Mechanical, macroscopically accessible injuries of DIII walls were observed in  $32,0\%$  of cases ( $n=25$ ). Injuries of DI wall was noticed only in  $8,0\%$  of cases. The most susceptible area to mechanical injuries at increased bar pressure is the concave surface of the duodenal segments DI – DIII.

### **Bibliography**

1. Catereniuc, I. Morfologia aparatului neurovascular al complexului hepatoligamentar / I. Catereniuc // Chişinău. – 2010. – 332 p.
2. Belic, O. Morfologia sistemului ligamentar al uterului / O. Belic. – Autoref. tezei de doctor în medicină // Chişinău, 2005.
3. Turchin, R. Argumentarea morfologică şi biomecanică a utilizării materialului chirurgical de suturare arahnopiafilum / R. Turchin. – Autoref. tezei de doctor în medicină // Chişinău, 2010.
4. Kuznetsov, N.N. Bryushina krupnogo rogatogo skota i preparaty iz neye kak novyy plasticheskiy material dlya meditsinskoy praktiki / N.N. Kuznetsov. – Diss. na soiskaniye uch. st. d. m. n. Kishenev, 1958.
5. Obysov, A.S. Nadezhnost' biologicheskikh tkaney / A.S. Obysov. – M.: «Meditsina», 1971. – 104 p.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|                                                                                                                                                                                                                           |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Трушель Н.А., Филонюк В.А., Руденок В.В., Пасюк А.А.</b><br><i>Научная, педагогическая и общественная деятельность</i><br><i>профессора П.Г. Пивченко (1947 – 2016)</i>                                                | <b>3</b>  |
| <b>Артишевский А.А., Гайдук В.С., Стельмах И.А.</b><br><i>Кортикально-медуллярные взаимодействия в процессе</i><br><i>развития надпочечных желез</i>                                                                      | <b>9</b>  |
| <b>Баландин А. А., Железнов Л. М., Баландина И. А.</b><br><i>Использование возрастных морфологических особенностей коры мозжечка при</i><br><i>определении биологического возраста трупа</i>                              | <b>13</b> |
| <b>Белик О. В., Пейкова М. Н.</b><br><i>Индивидуальная изменчивость иннервации паховой области</i>                                                                                                                        | <b>17</b> |
| <b>Бобкова И.Л., Зиновенко О.Г.</b><br><i>Особенности проявления артериальной гипертензии на слизистой</i><br><i>оболочке полости рта</i>                                                                                 | <b>21</b> |
| <b>Боом Ю.В.</b><br><i>Изменения во времени превалентности морфотипов</i><br><i>новорожденных г. Барановичи</i>                                                                                                           | <b>25</b> |
| <b>Брагина З.Н., Дмитриева М.В., Конопелько Г.Е., Крыжова Е.В.</b><br><i>Клинико-морфологическая характеристика</i><br><i>иптицидных новообразований</i>                                                                  | <b>28</b> |
| <b>Броновицкая Г.М., Банецкая Н.В., Комар Е.Б.</b><br><i>Адаптирование преподавания разделов учебной дисциплины</i><br><i>«Анатомия» в БГУФК</i>                                                                          | <b>32</b> |
| <b>Васильев Ю.Л., Дыдыкин С.С., Кытько О.В.,</b><br><b>Каиштанов А.Д., Миронцев А.В.</b><br><i>Особенности интеграции цифровых методов обучения в оперативной</i><br><i>хирургии и топографической анатомии</i>           | <b>36</b> |
| <b>Васютенок В.И.</b><br><i>Влияние препарата «дитиокс» на гистологические изменения</i><br><i>миокарда у перепелок-несушек</i>                                                                                           | <b>40</b> |
| <b>Вылегжанина Т.А.</b><br><i>Характеристика метаболических процессов в коре надпочечников зрело-</i><br><i>и незрелорождающихся животных в раннем постнатальном онтогенезе</i>                                           | <b>43</b> |
| <b>Гайворонский И.В., Фандеева О.М., Гайворонская М.Г.,</b><br><b>Ничипорук Г.И., Огородникова Э.В.</b><br><i>Информативность определения соматического пола по черепу</i><br><i>взрослого человека европеоидной расы</i> | <b>47</b> |
| <b>Гарсия Адова Е.И., Попов С.П., Октысюк П.Д.,</b><br><b>Ничипорук А.Г., Морозова А.Н.</b>                                                                                                                               |           |

|                                                                                                                                        |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>Вариант подмышечно-грудной мышцы (Лангера)</i>                                                                                      | 51  |
| <b>Гладилин Ю.А., Фомкина О.Ф., Семина М. Н.</b>                                                                                       |     |
| <i>Изменчивость массы головного мозга человека</i>                                                                                     | 54  |
| <b>Гранько С.А., Кравчук И.В.</b>                                                                                                      |     |
| <i>Эффективность лечения кариеса в стадии пятна методом<br/>инфильтрации эмали</i>                                                     | 58  |
| <b>Грынцевич Р.Г., Трушель Н.А., Палванова М.С., Гордейчук О.П.</b>                                                                    |     |
| <i>Варианты анатомии артерий и подкожных вен верхней<br/>конечности по данным ангиографического исследования у взрослого человека</i>  | 61  |
| <b>Гурбо Т.Л., Скриган Г.В.</b>                                                                                                        |     |
| <i>Морфологический статус современных белорусских девушек<br/>(на примере студенческой молодежи)</i>                                   | 65  |
| <b>Гусева Ю.А., Василевская А.В.</b>                                                                                                   |     |
| <i>К вопросу о латентной гемолакии у женщин</i>                                                                                        | 69  |
| <b>Гусейнов Т.С., Кадиев А.Ш., Эседова А.Э.</b>                                                                                        |     |
| <i>Морфологические изменения лимфоидных органов желудочно-кишечного тракта<br/>при воздействии бальнеофакторов</i>                     | 72  |
| <b>Гутикова Л.В. Павловская М.А., Кухарчик Ю.В.</b>                                                                                    |     |
| <i>Определение морфологических вариантов эндометриоидных кист яичников<br/>для проведения дифференцированной корригирующей терапии</i> | 77  |
| <b>Давыдова Л.А., Кубеко А.В.</b>                                                                                                      |     |
| <i>Топография фавеллы, фавеллярного комплекса и его клиническое значение</i>                                                           | 81  |
| <b>Дмитриева Е.Г.</b>                                                                                                                  |     |
| <i>Особенности строения сухожильных хорд левого желудочка сердца<br/>взрослого человека</i>                                            | 87  |
| <b>Дмитриева М.В., Юнева Ю.Н., Брагина З.Н.,<br/>Савош В.В., Летковская Т.А.</b>                                                       |     |
| <i>Причины смерти пациентов, получавших почечно-заместительную терапию</i>                                                             | 90  |
| <b>Дыдыкин С.С., Хоробрых Т.В., Богоявленская, Т.А, Мищенко Н.П.</b>                                                                   |     |
| <i>Анатомически ориентированная навигация в хирургическом<br/>лечении рака грудного отдела пищевода)</i>                               | 94  |
| <b>Ерофеева Л.М., Дорохович Г.П.</b>                                                                                                   |     |
| <i>Реактивные изменения в пульпе зубов крыс в результате воздействия<br/>стрессогенных факторов</i>                                    | 98  |
| <b>Ефимова Е.Ю.</b>                                                                                                                    |     |
| <i>Показатели ширины зубных дуг нижней челюсти<br/>при брахикранном типе черепа)</i>                                                   | 102 |
| <b>Ефремова Е.Н., Чаплыгина Е.В., Неласов Н.Ю., Каплунова О.А.</b>                                                                     |     |
| <i>Типовые особенности поджелудочной железы у лиц первого периода зрелого<br/>возраста по данным ультразвукового исследования</i>      | 106 |
| <b>Жданович В.Н., Ананченко О.И., Жарикова А.О.</b>                                                                                    |     |

|                                                                                                                                                                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>Промежуточные результаты клинико-морфологического анализа почечного трансплантата у пациентов Гомельской области, перенесших операцию по трансплантации почки</i>                                           | 110 |
| <b>Жданович В.Н., Шестерина Е.К., Коваленко В.В., Балако А.И.</b><br><i>Многоплоскостные реконструкции анатомических изображений при изучении дисциплины «Анатомия человека»</i>                               | 114 |
| <b>Жданович В.П., Шестерика Е.К., Коваленко В.В., Балако Л.И.</b><br><i>Развитие творческих способностей студентов на кафедре анатомии человека</i>                                                            | 117 |
| <b>Жук В.В.</b><br><i>Каталог анатомических моделей и различных патологий человека в 3d формате</i>                                                                                                            | 121 |
| <b>Заварзин А.А., Насонова Н.А., Соколов Д.А., Гундарова О.П.</b><br><i>Особенности психоэмоционального выгорания студентов медицинских вузов при прохождении врачебной практики</i>                           | 124 |
| <b>Зиматкин С.М.</b> <i>Постнатальный морфогенез ганглиозных нейронов мозга крысы</i>                                                                                                                          | 127 |
| <b>Зиновенко О.Г., Швед И.А., Бобкова И.Л.</b><br><i>Морфология кариеса твердых тканей зуба, находившегося под искусственной коронкой</i>                                                                      | 131 |
| <b>Золотухин В.О., Андреев А.А., Глухов А.А.</b><br><i>Применение пантов марала для купирования хронического остеомиелита оценка регенеративных способностей</i>                                               | 135 |
| <b>Зорина З.А., Катеренюк И.М., Бабуч А.П.</b><br><i>Индивидуальные особенности variability подмышечной артерии и её ветвей</i>                                                                                | 138 |
| <b>Иванов В.А.</b><br><i>Сравнительная характеристика морфометрических показателей легочных вен у практически здоровых лиц в половом аспекте</i>                                                               | 144 |
| <b>Казанцева Е.В., Бусарин Д.Н., Старчик Д.А.</b><br><i>Изготовление наглядных пластинированных препаратов на морфологических кафедрах</i>                                                                     | 148 |
| <b>Клюй Е.А., Денисов С.Д., Харитончик А.В., Анисова Н.С.</b><br><i>Изменение морфометрических характеристик восходящих поясничных вен при нарушении проходимости супраренального отдела нижней полой вены</i> | 151 |
| <b>Ковалев К.Д.</b><br><i>Соединительнотканые компоненты поджелудочной железы енотовидной собаки</i>                                                                                                           | 155 |
| <b>Коваленко И.П., Бобкова И.Л.</b><br><i>Влияние реминерализующей терапии и низкоинтенсивного лазерного излучения на содержание кальция и фосфора в дентине зубов</i>                                         | 158 |
| <b>Ковецкая Е.Е.</b><br><i>Возможности использования электроодонтометрии для диагностики и лечения кариеса и его осложнений</i>                                                                                | 162 |
| <b>Ковецкая Е.Е.</b>                                                                                                                                                                                           |     |

|                                                                                                                                                                                                                                                  |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>Частота встречаемости С-образных корневых каналов зубов по данным конусно-лучевой компьютерной томографии</i>                                                                                                                                 | 166 |
| <b>Коломиец А. О., Журко П. Т., Батуревич Л. В.</b>                                                                                                                                                                                              |     |
| <i>Днк-фрагментация – скрининговый метод обследования мужчин с идиопатическим бесплодием</i>                                                                                                                                                     | 169 |
| <b>Копыцкий А.В., Хильманович В.Н., Шиман О.В., Стрекаль Н.Д, Мотевич И.Г.</b>                                                                                                                                                                   |     |
| <i>Алгоритм виртуального окрашивания гистологических срезов, экспонированных водным раствором наночастиц cdse/zns</i>                                                                                                                            | 172 |
| <b>Кравчук И.В., Гранько С.А.</b>                                                                                                                                                                                                                |     |
| <i>Влияние морфологии тканей фиссур постоянных моляров на выбор метода профилактики кариеса</i>                                                                                                                                                  | 176 |
| <b>Крицкая А.Н., Горбачева Т.И.</b>                                                                                                                                                                                                              |     |
| <i>Применение технологии дистанционного обучения на кафедре анатомии человека, как формы организации учебного процесса для иностранных студентов</i>                                                                                             | 180 |
| <b>Лазаревич А.А.</b>                                                                                                                                                                                                                            |     |
| <i>Морфологические особенности нозологических форм скелетных дисплазий у плодов, абортированных по генетическим показаниям в I-м триместре беременности</i>                                                                                      | 184 |
| <b>Лазутина Г.С., Овчинникова Н.В., Гаврикова О.Е., Шаршкова С.В.</b>                                                                                                                                                                            |     |
| <i>Опыт использования веб-камеры при изучении остеологии</i>                                                                                                                                                                                     | 188 |
| <b>Лаптийёва А.Ю., Андреев А.А., Глухов А.А., Шишкина В.В., Остроушко А.П.</b>                                                                                                                                                                   |     |
| <i>Влияние митогенов на пролиферативную активность гепатоцитов</i>                                                                                                                                                                               | 192 |
| <b>Лебедева Е. И.</b>                                                                                                                                                                                                                            |     |
| <i>Фибробласты портальных зон способствуют образованию соединительной ткани при токсическом поражении печени в эксперименте</i>                                                                                                                  | 195 |
| <b>Ложко П.М., Кудло В.В., Жук И.Г.</b>                                                                                                                                                                                                          |     |
| <i>Опыт применения онлайн-методик при изучении оперативной хирургии и топографической анатомии</i>                                                                                                                                               | 199 |
| <b>Луцкая И.К., Глыбовская Т.А.</b>                                                                                                                                                                                                              |     |
| <i>Морфологическая основа эстетической функции зуба</i>                                                                                                                                                                                          | 203 |
| <b>Малеев Ю.В., Ромащенко П. Н., Фомин Н.Ф., Черных А.В., Вишивцев Д.О., Криволапов Д.С., Голованов Д.Н., Малюков Н.А.</b>                                                                                                                       |     |
| <i>Клинико-анатомические параллели изучения типовой анатомии шеи в 21 век</i>                                                                                                                                                                    | 207 |
| <b>Малеев Ю.В. Чередников Е.Ф., Ромащенко П.Н. и соавторы</b>                                                                                                                                                                                    |     |
| <i>Анатомическое обоснование синдрома Горнера при параличе Дежерин-Клюмпке. Особенности терминологии, понятийного аппарата, эпонимов разрывно-геморрагического синдрома (синдрома Мэллори-Вейсса) как отдельного нозологического заболевания</i> |     |

|                                                                                                                                                                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>с топографо-анатомических позиций</i>                                                                                                                                                                  | 212 |
| <b>Мансуров В.А., Трушель Н.А., Гольцев М.В.,<br/>Нечипуренко Н.И., Гузелевич И.А., Блинкова А.Д.</b>                                                                                                     |     |
| <i>Особенности кровотока в области слияния позвоночных артерий<br/>в базилярную артерию</i>                                                                                                               | 217 |
| <b>Манулик В.А., Кабак С.Л., Синельникова Н.В.</b>                                                                                                                                                        |     |
| <i>Флеш-карты как операционный компонент мнемонического обучения<br/>анатомии человека</i>                                                                                                                | 224 |
| <b>Метелкина К.А.</b>                                                                                                                                                                                     |     |
| <i>Морфологическая характеристика надклапанного гребня сердца<br/>плода человека</i>                                                                                                                      | 227 |
| <b>Микулич А.О., Введенский Д.В.</b>                                                                                                                                                                      |     |
| <i>Вариантная анатомия начального отдела поясничных артерий<br/>у женщин Гомельского региона</i>                                                                                                          | 231 |
| <b>Михайлов Н.О., Архив Д.В., Андреев А.А., Глухов А.А.</b>                                                                                                                                               |     |
| <i>Гистологическое обоснование применение струйной<br/>кислородо-сорбционной обработки в лечении гнойных ран<br/>мягких тканей в эксперименте</i>                                                         | 234 |
| <b>Морозов В.Н., Морозова Е.Н.</b>                                                                                                                                                                        |     |
| <i>Морфологические особенности околощитовидных желез крыс<br/>после 60-ти дневного введения бензоата натрия</i>                                                                                           | 237 |
| <b>Насонова Н.А., Кварацхелия А.Г., Анохина Ж.А., Ильичева В.Н.</b>                                                                                                                                       |     |
| <i>Изучение анатомии человека при различных формах<br/>организации учебного процесса</i>                                                                                                                  | 241 |
| <b>Недзьведь М.К., Гузов С.А., Недзьведь О.В., Корнев Н.В.</b>                                                                                                                                            |     |
| <i>Морфологическая оценка частоты и характера внутриядерных включений<br/>при герпетической инфекции человека</i>                                                                                         | 244 |
| <b>Недзьведь М.К., Жукова Т.В., Белецкий А.В.</b>                                                                                                                                                         |     |
| <i>Преимущества и недостатки дистанционного обучения и<br/>возможности его применения при получении высшего<br/>медицинского образования</i>                                                              | 249 |
| <b>Нигматуллин Р.Т., Вагапова В.Ш., Рыбалко Д.Ю., Борзилова О.Х.,<br/>Почуева Н.Н., Минигазимов Р.С., Иманова В.Р.</b>                                                                                    |     |
| <i>Интегративный подход в преподавании анатомии человека</i>                                                                                                                                              | 252 |
| <b>Ничипорук Г.И., Гайворонская М.Г., Горячева И. А.,<br/>Семенова А.А., Спирина Т.С.</b>                                                                                                                 |     |
| <i>Тематический план изучения дисциплины «анатомия» в соответствии<br/>с ГОС 3++ на стоматологическом факультете Военно-медицинской академии и<br/>Санкт-Петербургского государственного университета</i> | 256 |
| <b>Новак Н.В., Старовойтова В.С.</b>                                                                                                                                                                      |     |
| <i>Рельеф поверхности эмали при создании скоса</i>                                                                                                                                                        | 260 |
| <b>Островская Т.И., Лукьяница В.В.</b>                                                                                                                                                                    |     |
| <i>Интеграция и координация преподавания морфологических<br/>и других общеобразовательных дисциплин на медицинском факультете</i>                                                                         |     |

|                                                                                                                                                       |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| иностранных учащихся                                                                                                                                  | 263 |
| <b>Пасюк А. А., Санюк П.А.</b>                                                                                                                        |     |
| Частота встречаемости и особенности положения ямочки на щеке человека                                                                                 | 266 |
| <b>Пащикова И.Г., Магомедов К.Б., Савицкий В.А.</b>                                                                                                   |     |
| Музейные цифровые технологии как форма учебно-исследовательской деятельности студентов                                                                | 269 |
| <b>Переверзев В.А., Сикорский А.В., Блашко А.С., Евсеев А.В., Правдивцев В.А., Вэлком М.О., Разводовский Ю.Е., Александров Д.А., Переверзева Е.В.</b> |     |
| Содержание глюкозы в крови и состояние местных механизмов его регуляции в нерабочей руке у женщин в условиях голода и насыщения                       | 272 |
| <b>Петько И.А., Усович А.К., Толстая С.Д., Драбкова А.С.</b>                                                                                          |     |
| Опыт внеаудиторного консультирования в социальных сетях на кафедре анатомии человека ВГМУ                                                             | 277 |
| <b>Пивченко Т.П.</b>                                                                                                                                  |     |
| Этапы эмбриогенеза поджелудочной железы у человека и белой крысы                                                                                      | 280 |
| <b>Полякова С.М., Гузов С.А., Рамнёнок О.А.</b>                                                                                                       |     |
| Морфологическая характеристика изменений гиппокампа при различных психических нарушениях                                                              | 284 |
| <b>Помазанов Н.Н.</b>                                                                                                                                 |     |
| Секулярная изменчивость формы головы (на примере женщин южного региона Беларуси)                                                                      | 287 |
| <b>Путалова И.Н.</b>                                                                                                                                  |     |
| Мотивация или/и технологии образовательного процесса                                                                                                  | 291 |
| <b>Рагимов М.Р., Алкадарский А.С., Рагимов Р.М.</b>                                                                                                   |     |
| Морфологические особенности экзо- и эндокринных структур поджелудочной железы при сахарном диабете I и II типа                                        | 294 |
| <b>Ромбальская А.Р.</b>                                                                                                                               |     |
| Развитие мясистых трабекул желудочков сердца человека в раннем эмбриогенезе)                                                                          | 298 |
| <b>Ромбальская А.Р., Трушель Н.А., Сокол А.В., Грынцевич Р.Г.</b>                                                                                     |     |
| Студенческий научный кружок кафедры нормальной анатомии Белорусского государственного медицинского университета: от истории к современности)          | 301 |
| <b>Росткова Е.Е., Супрун А.Н.</b>                                                                                                                     |     |
| Реализация Всемирного дня анатомии на кафедре нормальной и патологической анатомии Астраханского государственного медицинского университета           | 305 |
| <b>Румянцев В.Н., Гайворонский И.В., Суров Д.А., Балюра О.В., Гребеньков В.Г., Еселевич Р.В., Железняк И.С., Кушнарёв С.В., Шишин А.В.</b>            |     |
| Варианты архитектоники внутренней подвздошной артерии по данным 3D-моделирования                                                                      | 309 |



|                                                                                                                                                      |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Садовский Д.Н., Воробьев И.И., Грынцевич Р.Г.,<br/>Садовский И.Д., Трушель Н.А.</b>                                                               |     |
| <i>Использование практических навыков хирургов научно - практического центра<br/>для преподавания нормальной анатомии в медицинском университете</i> | 312 |
| <b>Семеняго С.А., Семеняго Е.Ф., Введенский Д.В.</b>                                                                                                 |     |
| <i>Соматотипические особенности диаметра большой подкожной вены</i>                                                                                  | 316 |
| <b>Сидоров А.В., Маслова Г.Т., Карман Е.К., Руткевич С.А.,<br/>Полюхович Г.С., Каравай Т.В., Люзина К.М.</b>                                         |     |
| <i>Учебно-методические пособия (практикумы) по морфологическим дисциплинам<br/>в рамках подготовки специалистов-биологов</i>                         | 320 |
| <b>Сладкова Е.А., Заболотная С.В., Михайлик Т.А.</b>                                                                                                 |     |
| <i>Применение атомно-силовой микроскопии для изучения<br/>морфологических профилей клеток</i>                                                        | 323 |
| <b>Снигирева С.В., Баландина И.А.</b>                                                                                                                |     |
| <i>Морфометрическая характеристика наружного диаметра воронки маточных<br/>труб в разные периоды жизни рожавших женщин</i>                           | 327 |
| <b>Старовойтова В.С., Новак Н.В.</b>                                                                                                                 |     |
| <i>Структура поверхности эмали при подготовке к шинированию</i>                                                                                      | 331 |
| <b>Степанова И.П., Каргина А.С.</b>                                                                                                                  |     |
| <i>Глаз и ионизирующая радиация</i>                                                                                                                  | 335 |
| <b>Соболева М.Ю., Клочкова С.В. Алексеева Н.Т.</b>                                                                                                   |     |
| <i>Морфологические особенности репаративной регенерации кожи в эксперименте<br/>при использовании молекулярного водорода</i>                         | 338 |
| <b>Солнцева Г.В., Левкович Е.И., Конопелько Г.Е., Крыжова Е.В.</b>                                                                                   |     |
| <i>Топографические и морфометрические показатели почечных артерий<br/>взрослого человека</i>                                                         | 341 |
| <b>Спирина Г.А.</b>                                                                                                                                  |     |
| <i>Реализация принципа конформной симметрии<br/>в строении внутренних органов человека</i>                                                           | 345 |
| <b>Узлова Е.В., Зиматкин С.М., Бонь Е.И.</b>                                                                                                         |     |
| <i>Изменение иммунореактивности АТФ-синтазы в нейронах мозга крысы<br/>при субтотальной ишемии головного мозга</i>                                   | 348 |
| <b>Федоров В.П., Гундарова О.П., Кварацхелия А.Г.</b>                                                                                                |     |
| <i>Кариометрическая оценка реакции грушевидных нейронов мозжечка<br/>на радиационное воздействие</i>                                                 | 352 |
| <b>Федоров В.П., Гундарова О.П., Кварацхелия А.Г.</b>                                                                                                |     |
| <i>Математическое моделирование в радиационной нейроморфологии</i>                                                                                   | 356 |
| <b>Федотов Д.Н.</b>                                                                                                                                  |     |
| <i>Морфологические изменения надпочечников у белогрудого ежа в зоне<br/>высокого радиоактивного загрязнения</i>                                      | 360 |
| <b>Хурса О.А., Анфиногенова Е.А.</b>                                                                                                                 |     |
| <i>Дискогезивная карцинома: трудности диагностики</i>                                                                                                | 364 |
| <b>Цибизова Ю.А.</b>                                                                                                                                 |     |
| <i>Аномалии развития венечных артерий в сердцах людей</i>                                                                                            |     |

|                                                                                                                                                             |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>с кардиоваскулярной патологией</i>                                                                                                                       | 368 |
| <b>Чайка Л.Д., Жарикова О.Л.</b>                                                                                                                            |     |
| <i>Опыт преподавания анатомии человека студентам медицинского факультета, обучающимся на английском языке</i>                                               | 372 |
| <b>Чантурия А.В.</b>                                                                                                                                        |     |
| <i>Особенности ультраструктуры макрофагов печени крыс в условиях инкорпорации йода-131</i>                                                                  | 377 |
| <b>Чеченец А.Е., Трушель Н.А.</b>                                                                                                                           |     |
| <i>Особенности морфологии ветвей верхнего гортанного нерва у взрослого человека</i>                                                                         | 381 |
| <b>Чумакова О.В.</b>                                                                                                                                        |     |
| <i>Топография лимфатических сосудов печени у мужчин разных возрастных периодов</i>                                                                          | 384 |
| <b>Шабалева М.А., Кравцова И.Л., Солодова Е.К.</b>                                                                                                          |     |
| <i>Опыт использования социальных сетей в процессе обучения студентов гистологии</i>                                                                         | 388 |
| <b>Шевчук В.Е., Божок Я.Р.</b>                                                                                                                              |     |
| <i>Роль анатомии в профессиональной деятельности врача-гигиениста</i>                                                                                       | 392 |
| <b>Шестакович Е.Н., Холамов А.И.</b>                                                                                                                        |     |
| <i>Варианты строения и формы брюшинной части пищевода человека</i>                                                                                          | 394 |
| <b>Шишкина В.В., Клочкова С.В., Алексеева Н.Т., Самойленко Т.В., Герасимова О.А., Антакова Л.Н.</b>                                                         |     |
| <i>Участие тучных клеток в remodelировании соединительной ткани органов пищеварительной системы млекопитающих под влиянием факторов космического полета</i> | 398 |
| <b>Шпаковский А. Ю., Кителъ В. В. Кравцова И. Л.</b>                                                                                                        |     |
| <i>Особенности раннего пренатального развития базальных ядер головного мозга человека .....</i>                                                             | 402 |
| <b>Шумин Н.С., Артишевский А.А., Корхов В.Г., Карапетян Г.М., Гайдук В.С., Стельмах И.А.</b>                                                                |     |
| <i>Из опыта организации электронно-микроскопических исследований в МГМИ в 70-х годах XX века</i>                                                            | 406 |
| <b>Юзефович Н.А., Ковалёва Е. С., Храмченко В.С., Студеникина Т.М.</b>                                                                                      |     |
| <i>Применение анализа распределений морфометрических показателей</i>                                                                                        | 412 |
| <b>Юшкевич Е.В., Юшкевич М.В., Мащенко И.В., Журавлева Н.В.</b>                                                                                             |     |
| <i>Влияние различных видов освещенности на глаз человека</i>                                                                                                | 416 |
| <b>Babuci A. P., Catereniuc I. M., Zorina Z. A., Botnari T. K., Stepco E. A., Lehtman S. S., Nastas L. V., Motelica G. P.</b>                               |     |
| <i>Connections of the facial nerve in human embryos</i>                                                                                                     | 423 |
| <b>Suman S., Catereniuc I., Guzun Gh., Turchin R., Suman A., Babuci A.</b>                                                                                  |     |
| <i>Resistance of the human duodenum wall (experimental study)</i>                                                                                           | 428 |