

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



СОВРЕМЕННАЯ МОРФОЛОГИЯ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

**Сборник трудов научно-практической конференции
с международным участием, посвященной 90-летию со дня рождения
заслуженного деятеля науки Республики Беларусь, лауреата
Государственной премии Республики Беларусь, профессора
Петра Иосифовича Лобко**

**3–4 октября 2019 г.
Минск, Республика Беларусь**

В двух частях

Часть 1

Под общей редакцией профессора Н.А. Трушель

Минск 2019

УДК 611.1/.8(082)
ББК 28.71я43
С56

Рецензенты: зав. каф. анатомии человека УО «ГрГМУ» д-р мед. наук, проф. Е.С. Околокулак, зав. каф. анатомии человека УО «ВГМУ» д-р мед. наук, проф. А.К. Усович

Редакционная коллегия: 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. Л.Н. Бойцов, доц. Ю. А. Гусева, доц. А.В. Сокол, доц. А. А. Пасюк, доц. А.Р. Ромбальская, ст. преп. Е.Н. Шестакович

Современная морфология: проблемы и перспективы развития : сб. тр. науч.-
С56 практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 90-летию со дня рождения заслуженного деятеля науки Республики Беларусь, лауреата Государственной премии Республики Беларусь, профессора Петра Иосифовича Лобко. В 2 ч. Ч. 1 / под общ. ред. Н.А. Трушель. – Минск : ИВЦ Минфина, 2019. – 168 с.

ISBN 978-985-7224-61-6.

Сборник включает статьи, отражающие результаты научных исследований морфологов Беларуси, стран ближнего и дальнего 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.

УДК 611.1/.8(082)
ББК 28.71я43

ISBN 978-985-7224-61-6 (Ч. 1)
ISBN 978-985-7224-67-8

© УО «Белорусский государственный
медицинский университет», 2019



ЛОБКО ПЁТР ИОСИФОВИЧ

(1929–2011)

Заслуженный деятель науки БССР, лауреат Государственной премии БССР, профессор, доктор медицинских наук, почётный доктор БГМУ

Руденок В. В., Трушель Н. А., Конопелько Г. Е., Солнцева Г. В.
**П. И. ЛОБКО — ГОРДОСТЬ БЕЛОРУССКОЙ И МИРОВОЙ
МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ НАУКИ
(К 90-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)**

Учителей своих не позабуду.
Учителям своим не изменю.
Они меня напутствуют оттуда,
Где нету смены вечера и дню.

Я знаю их по книгам да портретам,
Ушедших до меня за много лет.
И на Земле, их пламенем согретою,
Я светом тем обласкан и согрет.

К учителям я обращаюсь снова,
Как к Солнцу обращается Земля.
И всё надеюсь: вдруг родится слово
И улыбнутся мне учителя.

А. Дементьев

Среди выдающихся морфологов Беларуси достойное место занимает Заслуженный деятель науки, лауреат Государственной премии Республики Беларусь, профессор Пётр Иосифович Лобко.

65 лет своей жизни выдающийся учёный, талантливый организатор, наставник и воспитатель молодёжи, блестящий педагог профессор Пётр Иосифович Лобко посвятил служению великой и вечно живой науке — Анатомии.

Вся жизнь и научная деятельность Петра Иосифовича Лобко, начиная со студенческих лет, связана с кафедрой нормальной анатомии Минского государственного медицинского института (ныне Белорусского государственного медицинского университета).

Выходец из многодетной крестьянской семьи, он испытал военное лихолетье, голод, бесхлебье, помнил чёрные похоронки, осколки мин, патронные гильзы вместо игрушек. Пётр был вторым ребёнком в семье, до 1939 г. проживал с родителями на территории, принадлежавшей Польше, и учился в начальной польской школе. В 1939 г., после воссоединения Западной Белоруссии с Восточной, стал заниматься в русской средней школе г. Клецка и до Великой Отечественной войны окончил 5 классов школы.

В годы фашистской оккупации проживал в родной деревне Кухчицы Клецкого района Минской области.

Пётр остался главным помощником, хозяином в семье, когда отец ушёл на фронт. Пахал, сеял, молот зерно, заготавливал на зиму дрова, пас

скот и параллельно учился. Вставал очень рано, переделывал по хозяйству массу работы и со своим двоюродным братом Владимиром брал частные уроки за 6, 7 и 8 классы в семье эвакуированных из Минска учителей Корневичей. Пётр упорно изучал математику, химию, физику и иностранные языки. После освобождения Белоруссии в 1944 г. в городе Клецке стала работать школа, тогда по рекомендации П. Е. Корневича Пётр Лобко был зачислен в 9 класс.

Пётр Иосифович с детства мечтал стать врачом и поэтому, получив аттестат об окончании школы в 1946 г., не задумываясь, подал документы в медицинский институт. Институт только начинал залечивать свои военные раны. Основная масса студентов — люди, прошедшие ад войны, не имеющие достаточных средств к существованию. Многие из них одновременно работали и учились. Это были трудные годы в жизни Петра Иосифовича. Город Минск лежал в развалинах, общежития не было.

Воспоминания Петра Иосифовича и его однокурсников, фотографии тех лет подчёркивают «моду» одежды — шинели, гимнастёрки, сапоги, у ребят из деревень — телогрейка, колушок, а у самых состоятельных — пальто. Стипендия в то время была 160 рублей, и ещё выделяли 80 рублей специально на хлеб. Все продукты были по карточкам. Студентам постоянно хотелось есть. Днём учились, а ночью работали, кто где мог устроиться: разгружали вагоны на железнодорожной станции, работали ночными сторожами и разнорабочими.

Пётр Лобко с 1-го курса стал зарабатывать себе на жизнь, подрабатывая препаратором кафедры анатомии. С этих лет и началась его трудовая книжка. Но молодость есть молодость. Студенты были счастливы своей дружбой, радовались наступившему миру!

С 1951 г. жизнь и судьба П. И. Лобко неотделимы от кафедры нормальной анатомии МГМИ, где раскрылся его научный, педагогический и организаторский талант.

Увлечение анатомией появилось у Петра Иосифовича после первых лекций, которые читал заведующий кафедрой, профессор Д. М. Голуб. И вот Пётр уже в студенческом научном кружке. Не оставляет любимую дисциплину и на старших курсах, проводит практические занятия по анатомии со студентами младших курсов, консультирует их в анатомичке, активно препарирует. Появляются ещё не ясные мечты: посвятить свою будущую жизнь глубокому изучению анатомии. Безусловно, преподаватели кафедры полюбили этого энергичного, весёлого и умного юношу, поддерживали его устремления к изучению анатомии и дали путёвку в дальнейшую научную жизнь.

Большое влияние на становление личности П. И. Лобко оказал доцент кафедры анатомии МГМИ А. Т. Коровиков, который привил любовь к анатомии, научил педагогическому мастерству. В 1951 г. после окончания ин-

ститута Пётр Иосифович Лобко был зачислен в аспирантуру при кафедре анатомии. Его научным руководителем становится профессор Д. М. Голуб — один из ведущих анатомов страны, создатель анатомической школы Белоруссии, человек большой эрудиции и кругозора, прекрасный педагог.

Д. М. Голуб со своими учениками развивал научное направление, посвящённое изучению эмбриогенеза периферической нервной системы. Петру Иосифовичу было предложено изучить пути чувствительной иннервации надпочечников, в частности, выяснить вопрос о перекрёстной афферентной иннервации этих органов.

Аспирантура с 1951 по 1954 гг. — это годы упорного труда. Собранность, организованность, чёткость и ясность мысли, аккуратность в препарировании позволили П. И. Лобко собрать большой материал для диссертации. Упорный труд завершился написанием и защитой кандидатской диссертации в срок.

С 1954 г. П. И. Лобко — ассистент кафедры нормальной анатомии. Начинается качественно новая работа, труд над собой, формирование личности преподавателя и воспитателя студентов. Ещё будучи в аспирантуре, а затем став ассистентом, П. И. Лобко с радостью и большой охотой ездил со студентами на сельскохозяйственные работы. С большим удовольствием он работал с ними в научном кружке. Многим из своих учеников он привил любовь к анатомии и научным исследованиям.

П. И. Лобко как ассистент кафедры активно участвовал в её работе, в общественной жизни института и с большим интересом продолжал научно-исследовательскую работу. Читал много научной литературы, осмысливал теоретические факты и эмбриологический материал, делал обобщения, активно печатался в научных журналах. В это же время он — декан 2-го курса лечебного факультета.

Глубокое изучение строения вегетативной нервной системы, её связей с ЦНС и с внутренними органами дало возможность П. И. Лобко обобщить свои исследования, проводимые на протяжении 10 лет, и прекрасно защитить докторскую диссертацию на тему «Строение узлов солнечного сплетения и их связей у животных и человека» (1966). В его докторской диссертации дана сравнительно-морфологическая характеристика строения одного из важнейших вегетативных сплетений брюшной полости. Научные достижения П. И. Лобко — результат колоссального труда, величайшего терпения и настойчивости. По заключению ВАК докторская диссертация П. И. Лобко в 1967 г. была признана лучшей среди всех работ морфологического профиля. В дальнейшем П. И. Лобко расширяет свои исследования в плане сравнительной макро- и микроморфологии периферического отдела вегетативной нервной системы с привлечением новых методов исследования. Раскрылось публицистическое дарование П. И. Лобко. В 1972 г., в соавторстве с Д. М. Голубом, выходит в печать большая статья, посвящён-

ная анализу достижений морфологических наук в БССР. Появляются обзорные статьи по итогам IX Международного анатомического конгресса в Ленинграде (1970, совместно с В. Н. Швалёвым); по результатам XV Международной морфологической конференции в ЧССР в 1973 г. (группа авторов); в 1980 г. он откликнулся на книгу Г. Шумахера (ГДР) по эмбриологии (совместно с Г. С. Сатюковой, Г. С. Катинасом, К. А. Зуфаровым).

В 70-е годы следует отметить статью П. И. Лобко (совместно с Н. Н. Скородуля) о внутриствольном строении большого чревного нерва, а также обстоятельную работу (совместно с Р. М. Петровой, 1977) о развитии полости носа у человека. В 80-е годы появляются экспериментальные работы: о воздействии рентгеновского облучения на потомство белых крыс (совместно с Е. Н. Чайка); о структуре и гомодинамии межсегментарных связей на уровне ТНІ-ТНІІ (1985). Оригинальны монографии П. И. Лобко «Чревное сплетение и чувствительная иннервация внутренних органов (1976) и «Физиологическая атрезия. Эмбриогенез, функциональная анатомия» (совместно с Р. М. Петровой и Е. Н. Чайка, 1983). Эти научные исследования имеют большое значение для клиницистов-педиатров.

В 1988 г. увидел свет фундаментальный, оригинальный труд — «Вегетативная нервная система. Атлас» (в соавторстве с Е. П. Мельманом, С. Д. Денисовым и П. Г. Пивченко). Он позволяет студентам-медикам и специалистам-анатомам на макро- и микроскопических препаратах представить структуру вегетативных нервных клеток и рецепторов. Сюда привлечён иллюстративный материал украинских учёных-анатомов: В. В. Бобина, В. М. Лупыря, Е. П. Мельмана. В атласе представлены достижения нейроморфологов, последователей В. П. Воробьёва и В. Н. Шевкуненко.

С 1968 г. П. И. Лобко является профессором кафедры нормальной анатомии МГМИ, а с 1975 г., на протяжении 21 года — заведующим данной кафедры. Кафедра анатомии МГМИ стала ведущей среди профильных кафедр не только Белоруссии, но России и Украины.

Приняв кафедру от академика Д. М. Голуба, он не только сохранил всё, что было создано им и основоположником кафедры профессором С. И. Лебёдкиным, но и значительно развил и приумножил научные и педагогические традиции. Пополнилась эмбриологическая коллекция — одна из лучших в бывшем СССР и за рубежом, созданы оригинальные направления в науке, много нового внедрено в педагогический процесс. Улучшилось оснащение практических занятий и лекций новыми наглядными пособиями и препаратами.

Под влиянием научных идей академика Д. М. Голуба П. И. Лобко продолжил изучение развития и строения периферического отдела автономной нервной системы у человека и млекопитающих животных. Много внимания он уделял экспериментально-морфологическому изучению

структурной организации нервно-волокнистого и нервно-клеточного компонентов автономных узлов, стволов и сплетений брюшной полости.

Продолжая традиционные для кафедры научные исследования, Пётр Иосифович развил новые оригинальные направления в изучении физиологической атрезии органов в эмбриогенезе, становлении органов хромаффинной и иммунной систем в условиях эксперимента. Ряд диссертаций, выполненных под руководством П. И. Лобко, посвящены развитию и строению черепных нервов в сравнительно-эмбриологическом плане, а также влиянию тератогенных факторов физической и химической природы на развивающийся организм. Эти исследования актуальны и имеют прикладной аспект. Некоторые из них написаны совместно с клиницистами.

За время работы в должности заведующего кафедрой профессор П. И. Лобко сформировал замечательный коллектив научных и педагогических кадров, привлёк много талантливой и способной молодёжи к научной работе. Его энергия и трудоспособность, разносторонность научных интересов, глубокие знания, педагогический опыт, внимательное, дружеское, тёплое отношение к каждому сотруднику снискали П. И. Лобко большое уважение и авторитет. С 1975 по 2009 гг. под его руководством защищено 44 диссертации, в том числе 8 докторских. 7 диссертаций выполнены аспирантами из стран Европы, Азии и Латинской Америки.

Многие из его учеников работают в БГМУ и других вузах нашей республики, ближнего и дальнего зарубежья: О. Б. Башлак, В. С. Гайдук, С. Д. Денисов, Г. П. Дорохович, О. Л. Жарикова, В. Н. Жданович, И. Г. Жук, С. Л. Кабак, И. М. Катеренюк, Г. Е. Конопелько, И. П. Комарова, В. А. Манулик, А. Р. Ромбальская, В. В. Руденок, Г. В. Солнцева, И. П. Степанова, Н. Н. Тятенкова.

Как заведующий кафедрой нормальной анатомии, профессор П. И. Лобко основные усилия направлял на организацию учебного процесса, оснащение практических занятий качественными анатомическими препаратами, повышение эффективности методик преподавания анатомии, профилизацию обучения, подготовку квалифицированных кадров преподавателей, улучшению условий работы сотрудников и студентов.

Аспиранты при кафедре нормальной анатомии проходили прекрасную школу воспитания и научного становления. Завидной особенностью аспирантуры на этой кафедре являлось выполнение научных работ точно в срок и на высоком теоретическом уровне. И в этом огромная заслуга профессора П. И. Лобко.

Более 45 лет читал П. И. Лобко студентам-медикам лекции по нормальной анатомии, отличающиеся глубиной, содержательностью, доступностью изложения, постоянно демонстрируя связь теоретических положений с клиникой и профилактической деятельностью врача. Им издано более 30 учебных пособий для студентов.

П. И. Лобко заботился о преемственности традиций и достижений кафедры, пополнении её анатомического музея, являющегося одним из крупнейших в СССР. По инициативе П. И. Лобко в нашем университете установлен бюст основателю и первому руководителю кафедры профессору С. И. Лебёдкину. Он символизирует память и высокую оценку заслуг всех, кто вместе с С. И. Лебёдкиным служил делу создания кафедры, развитию всех направлений деятельности на первом, самом трудном этапе становления.

Особо необходимо отметить работу П. И. Лобко по сохранению и приумножению уникальной эмбриологической коллекции кафедры, состоящей сейчас из 2000 серий срезов зародышей животных и человека. П. И. Лобко постоянно следил за пополнением раздела коллекции по экспериментальной эмбриологии. Эмбриологическая коллекция использовалась и используется для выполнения научных исследований не только сотрудниками института, но и соискателями из других учреждений, городов и из-за рубежа (Головинская Л., Ужгород; Нашкевич М., Минск; Омарова Л., Алма-Ата; Башкин А., Астрахань; Брновицкая Г., Минск; Аниськова Е., Минск; Степанова И., Смоленск; Комарова И., Тятенкова Н., Ярославль; Ле-ван-Минь, Вьетнам; Клара Гарсия Барриос, Куба; Слипка Я., Чехословакия; Хуан Миранда, Никарагуа и др.).

П. И. Лобко активно участвовал во всесоюзных и международных съездах, конгрессах, симпозиумах и конференциях. Так, с 1955 по 2008 гг. им сделано более 100 докладов на научных конференциях в Беларуси, в республиках бывшего Советского Союза и СНГ. С 1967 по 1989 гг. профессор П. И. Лобко 25 раз был участником международных конференций, конгрессов и симпозиумов ряда стран дальнего зарубежья (Куба, Швейцария, Мексика, ГДР, ФРГ, Бельгия, Индия, Испания, Венгрия, Болгария, Чехословакия). В научных дискуссиях профессор П. И. Лобко был строг и непреклонен, принципиален и твёрдо отстаивал свою научную точку зрения.

В 1981 г. профессор П. И. Лобко был одним из организаторов IX Всесоюзного съезда анатомов, гистологов и эмбриологов с участием большого числа учёных многих стран мира, который состоялся в городе Минске. За активное участие в организации и проведении IX Всесоюзного съезда АГЭ с международным участием П. И. Лобко был награждён Почётной Грамотой ВНО АГЭ. Его заслуга в проведении этого съезда исключительно велика. Организаторские способности проявлялись с момента приезда участников, при реализации программы и до завершения работы. П. И. Лобко сутками не покидал «капитанского мостика», со знанием дела, без суеты руководил работой с присущей ему твёрдостью, доброжелательностью и юмором решал частные и насущные проблемы.

Пётр Иосифович обладал глубокими профессиональными знаниями. Компетентность учёного в нём удачно сочеталась с прекрасными личными

качествами — добротой, отзывчивостью, жизнелюбием, он был молод душой, полон научных идей и творческих сил.

П. И. Лобко высоко ценится как учёный нейроморфолог не только у нас в стране, но и за рубежом. Хорошо владея рядом иностранных языков (испанский, английский, польский), он установил и развил научные и педагогические связи с зарубежными морфологами.

П. И. Лобко активно занимался подготовкой научных кадров для зарубежных стран. Особенно тесные связи установились у него с морфологами республики Куба. В 1967–1968 гг. П. И. Лобко работал профессором-консультантом в Гаванском университете, а в 1988–1989 гг. — на кафедре анатомии медицинского института в г. Сантьяго-де-Куба. Наряду с чтением лекций для студентов, П. И. Лобко главное внимание уделял подготовке национальных научных и педагогических кадров по анатомии для республики Куба. Под его руководством были подготовлены 4 профессора анатомии и защищены 6 кандидатских диссертаций, посвящённых морфологии нервной системы. По праву Пётр Иосифович Лобко является создателем школы морфологов в Гаване, Камагуэе, Сантьяго-де-Куба.

Более 40 лет П. И. Лобко активно занимался общественной работой в родном институте. Он избирался председателем профкома МГМИ, назначался председателем ГЭК по выпуску фельдшеров медицинского училища № 2, в течение двух лет работал деканом 2 курса лечебного факультета, более двух десятилетий беспрерывно руководил СНО нашего института, в 1969 и 1970 гг. был редактором газеты «Советский медик». Он был председателем конкурсной комиссии института и педиатрического факультета по замещению должностей профессорско-преподавательского состава, председателем научно-методического совета Белорусского республиканского общества «Знание».

На протяжении многих лет П. И. Лобко являлся председателем Совета по защите докторских и кандидатских диссертаций по морфологическим дисциплинам при Белорусском государственном медицинском университете, более 20 лет — членом редколлегии журнала «Здравоохранение Беларуси», более 15 лет — членом редколлегии журнала «Морфология» («Архив АГЭ»), около 10 лет — членом Учёного Совета при Минздраве БССР, членом координационного Совета ассоциации морфологов СНГ.

П. И. Лобко — Почётный член Северо-Кавказского и Украинского обществ анатомов, гистологов и эмбриологов, член Российского научного общества нейроморфологов им. Б. И. Лаврентьева. В 1993 г. профессор П. И. Лобко избран академиком Международной академии экологической антропологии. В 1994 г. профессору П. И. Лобко Указом Президиума Верховного Совета Республики Беларусь присвоено звание «Заслуженный деятель науки Республики Беларусь». Постановлением Президиума Вер-

ховного Совета и Кабинета Министров Республики Беларусь ему присуждена Государственная премия Республики Беларусь в области науки и техники за учебное пособие «Вегетативная нервная система. Атлас» (в соавторстве, 1994).

Многолетний добросовестный труд доктора медицинских наук, профессора П. И. Лобко отмечен и другими правительственными наградами: «За доблестный труд» в ознаменовании 100-летия со дня рождения В. И. Ленина (1970), знаком «Отличник здравоохранения» (1978), Почётной Грамотой Верховного Совета БССР (1979), «За заслуги в гуманной деятельности Союза обществ Красного Креста и Красного полумесяца СССР» (1982), медалью «Ветеран труда» (1987), орденом «Дружбы народов» (1986). П. И. Лобко занесен в книгу «Трудовой славы» Московского района г. Минска. В 1996 г. П. И. Лобко был избран действительным членом Белорусской Академии экологической антропологии, а в 1997 г. — членом-корреспондентом Белорусской академии медицинских наук.

У П. И. Лобко была счастливая жизненная судьба. Счастье его судьбы в том, что он смолоду не знал творческого одряхления, а постоянно жил в творческом напряжении, и за это судьба подарила ему долгие годы полноценной прекрасной жизни.

Римляне говорили «Nomen est omen» — «Имя есть предзнаменование» (Плавт). Пётр по-гречески — прочный, надёжный, крепкий, каменный, несгибаемый. Этими качествами обладал профессор П. И. Лобко.

Анисимова Е. А., Анисимов Д. И., Загоровская Т. М., Сырова О. В.

**МОРФО-ТОПОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
И СВЯЗИ МЕЖПОЗВОНОЧНЫХ ОТВЕРСТИЙ ПОЯСНИЧНОГО
ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНОГО СТОЛБА В НОРМЕ
И ПРИ ДЕГЕНЕРАТИВНО-ДИСТРОФИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЯХ**

*Саратовский государственный медицинский университет
им. В. И. Разумовского, Россия*

Выявить закономерности изменчивости морфо-топометрических характеристик и корреляций межпозвоночных отверстий поясничного отдела позвоночного столба в норме и при дегенеративно-дистрофических изменениях. Материал и методы: КТ- и МРТ-граммы поясничного отдела позвоночного столба людей зрелого возраста (21–60 лет) без признаков дегенеративно-дистрофических изменений ($n = 120$) и с выявленными признаками остеохондроза ($n = 140$) из архива НИИТОН Минздрава России. Площадь отверстий в норме находится в диапазоне от $103,29 \pm 5,78$ до $127,99 \pm 5,92$ мм², при остеохондрозе площадь отверстий уменьшается в большей степени за счет уменьшения вертикального диаметра по сравнению с горизонтальным. Выявлены прямые средние связи площади межпозвоночных отверстий с вертикальным ($r = 0,45$) и го-

ризонральным ($r = 0,31$) диаметрами в выборке в норме. При остеохондрозе зависимость площади межпозвоночных отверстий от их диаметров несколько усиливается: от вертикального диаметра до 0,52, от горизонтального — до 0,34. Связи меняются в зависимости от уровня расположения отверстий. Размеры и связи межпозвоночных отверстий обладают высокой межуровневой изменчивостью. Размеры межпозвоночных отверстий при дегенеративно-дистрофических изменениях уменьшаются, тогда как связи несколько усиливаются. Значительнее уменьшаются вертикальные размеры отверстий по сравнению с горизонтальными.

Ключевые слова: поясничные межпозвоночные отверстия, размеры, связи.

Anisimova E. A., Anisimov D. I., Zagorovskaya T. M., Cyrova O. V.

MORPHO-TOPOMETRIC CHARACTERISTICS AND CONNECTIONS OF THE INTERVERTEBRAL FORAMENS OF THE BELLASTIC DIVISION OF THE SPINE COLUMN IN NORM AND DURING DEGENERATIVE-DISTROPHIC CHANGES

Saratov State Medical University n. a. V. I. Razumovsky, Russia

Identify patterns of variability of morpho-topometric characteristics and correlations of the intervertebral foramens of the lumbar spine in normal and degenerative-dystrophic changes. CT- and MRT-grams of the lumbar spine of people of mature age (21–60 years) with no signs of degenerative-dystrophic changes ($n = 120$) and signs of osteochondrosis ($n = 140$) from the archive of the Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery. The area of the vertebral is normally in the range of 103.29 ± 5.78 to 127.99 ± 5.92 mm²; in osteochondrosis, the area of the foramens decreases to a greater extent due to a decrease in the vertical diameter compared to the horizontal one. Direct average connections of the area of intervertebral foramen with vertical ($r = 0.45$) and horizontal ($r = 0.31$) diameters in the sample were found. In osteochondrosis, the dependence of the area of intervertebral foramens on their diameters is somewhat enhanced: from the vertical diameter to 0.52, from the horizontal — to 0.34. Connections vary with the level of the foramens. The size and connection of intervertebral foramen have high inter-level variability. The size of the intervertebral foramens during degenerative-dystrophic changes decreases, while the connections are somewhat stronger. The vertical dimensions of the foramens are significantly reduced compared to the horizontal ones.

Key words: lumbar intervertebral foramen, sizes, correlations.

При соединении позвонков друг с другом вырезки смежных позвонков ограничивают межпозвоночные отверстия (for. intervertebralia), через которые спинномозговые нервы и вены покидают позвоночный канал, а сегментарные артерии входят в него. Межпозвоночные отверстия ограничены спереди межпозвоночным диском и задней поверхностью тел смежных позвонков, сзади — суставными отростками, сверху и снизу — ножками дуг выше- и нижерасположенных позвонков. Размеры и форма отверстий зависит от состояния окружающих анатомических структур.

При дегенеративно-дистрофических изменениях в позвоночно-двигательных сегментах изменяется конфигурация межпозвонковых отверстий, уменьшаются его размеры, что приводит к сдавлению содержимого отверстий и, как следствие, нервно-сосудистым изменениям. Проблемы с поясничным отделом позвоночного столба, требующие активного консервативного лечения или хирургической коррекции, чаще возникают в молодом трудоспособном возрасте [1–5].

Цель: выявить закономерности изменчивости морфо-топометрических характеристик и корреляций межпозвонковых отверстий поясничного отдела позвоночного столба в норме и при дегенеративно-дистрофических изменениях.

Материалы и методы. КТ- и МРТ-граммы поясничного отдела позвоночного столба людей зрелого возраста (21–60 лет) без признаков дегенеративно-дистрофических изменений ($n = 120$) и с выявленными признаками остеохондроза ($n = 140$) из архива НИИТОН Минздрава России. Измеряли вертикальный (ВД), горизонтальный (ГД) диаметры и площадь (П) межпозвонковых отверстий (МО). Вариационно-статистическую обработку проводили с применением корреляционного анализа. Формат данных: Me — медиана, s — стандартное отклонение, r — коэффициент корреляции Пирсона.

Результаты и обсуждение. ВД МО в выборке без признаков дегенеративно-дистрофических изменений варьирует от $17,24 \pm 0,42$ до $20,02 \pm 0,44$ мм. При остеохондрозе данный признак статистически значимо снижается на всех уровнях в среднем на 10 % ($p \leq 0,05$), варьируя от $14,42 \pm 0,59$ до $18,58 \pm 0,71$ мм. ГД в норме варьирует от $4,11 \pm 0,25$ до $6,88 \pm 0,27$ мм, при остеохондрозе — от $3,89 \pm 0,25$ до $6,52 \pm 0,32$ мм, при остеохондрозе ГД МО уменьшается в среднем на 5 %. П МО в норме находится в диапазоне $103,29 \pm 5,78$ до $127,99 \pm 5,92$ мм², при остеохондрозе уменьшается в большей степени за счет уменьшения ВД по сравнению с ГД, статистически значимые различия выявлены на всех уровнях поясничного отдела позвоночного столба ($p \leq 0,05$). Выявлены прямые средние связи П МО с ВД ($r = 0,45$) и ГД ($r = 0,31$) в выборке в норме. При остеохондрозе зависимость П МО от их диаметров несколько усиливается: от ВД до 0,52, от ГД до 0,34. Связи меняются в зависимости от уровня расположения МО.

Заключение. Размеры и связи МО обладают высокой межуровневой изменчивостью, они увеличиваются от грудно-поясничного перехода до вершины поясничного лордоза, затем уменьшаются до пояснично-крестцового уровня. Размеры МО при дегенеративно-дистрофических изменениях уменьшаются, тогда как связи несколько усиливаются. Значительнее уменьшаются вертикальные размеры отверстий по сравнению с горизонтальными.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Анисимова, Е. А.* Морфо-топометрическое обоснование методов хирургической коррекции деформаций позвоночного столба : автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Е. А. Анисимова. Саратов, 2009. 44 с.
2. *Изменчивость* морфометрических параметров поясничных позвонков по данным прямой остеометрии / О. Л. Емкужев [и др.] // Травматология и ортопедия в России : традиции и инновации : сб. материалов Всерос. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию СарНИИТО. 2015. С. 107–110.
3. *Топографическая* изменчивость размеров и форм межпозвонковых отверстий поясничного отдела позвоночного столба / Е. А. Анисимова [и др.] // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. 2015. № 4(36). С. 20–30.
4. *Анисимова, Е. А.* Сравнительный анализ морфотопометрических параметров структур поясничного отдела позвоночного столба в норме и при дегенеративно-дистрофических изменениях / Е. А. Анисимова, О. Л. Емкужев, Д. И. Анисимов // Саратовский научно-медицинский журнал. 2015. Т. 11, № 4. С. 515–520.
5. *Половая* и межуровневая изменчивость экстенсивности форм межпозвонковых отверстий поясничного отдела позвоночного столба взрослых людей / О. Л. Емкужев [и др.] // Сборник научных трудов НИИТОН СГМУ. Саратов, 2017. С. 90–93.

Анискевич О. Р., Юдина О. А.

α SMA-ПОЗИТИВНЫЕ КЛЕТКИ В МИКСОМАХ СЕРДЦА

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

Установлено, что в гладких миксомах сердца содержание α SMA+ клеток более чем в 10 раз превышает таковое в ворсинчатых, что коррелирует также с количеством крупных толстостенных сосудов в опухолях. Это позволяет обосновать различия в строении и склонности к эмболическим осложнениям гладких и ворсинчатых миксом.

Ключевые слова: миксома сердца, сосуды, эмболия, иммуногистохимия, α SMA.

Aniskevich O., Yudina O.

α SMA-POSITIVE CELLS IN CARDIAC MYXOMAS

Belarussian State Medical University, Minsk

It was established that the content of α SMA+ cells in smooth cardiac myxomas more than 10 times higher than in villous ones. It also correlates with the number of large thick-walled tumor vessels. Due to these facts differences in the structure and propensity for embolic complications of smooth and villous mixomas can be explained.

Key words: cardiac myxoma, vessels, embolism, immunohistochemistry, α SMA.

Миксома (МС) — наиболее частое первичное новообразование сердца. В то же время частота встречаемости МС не превышает 1 случая на миллион населения в год. Редкостью первичных новообразований сердца объясняется не только сложность их диагностики, но и наличие весьма ог-

раниченных и противоречивых сведений об их природе, строении, биологии [1–3].

Общепринято деление МС на гладкие и ворсинчатые, однако поиску морфологической основы их различий не посвящено серьезных исследований. Заметим, что выделение морфологических форм не ограничивается интересами лишь описательной патологической анатомии. Ворсинчатым миксомам характерна гораздо меньшая стабильность структуры и высокая склонность к фрагментации с формированием эмболов, чем гладким [1, 2, 4].

Нами выполнено иммуногистохимическое исследование МС в материале УЗ «ГКПБ» с широким спектром антител. Все образцы в выборке обнаружили положительную реакцию на кальретинин, что, согласно указаниям ВОЗ, является диагностическим критерием миксомы [3].

Установлено, что для миксом характерно наличие клеток, позитивных к общему мышечному актину (МА) и гладкомышечному актину- α (α SMA) [3, 5]. В нашем исследовании эти клетки выявлялись во всех участках опухоли как среди одиночных клеток, так и в составе цепочечных, капиллярных структур и сосудов среднего калибра с вазоформными кольцами (*vasoformative rings*) [3]. В крупных сосудах основания опухоли клетки с гладкомышечным фенотипом формируют аномально развитую мышечную оболочку. В поверхностных участках, где нет крупных сосудов, в матриксе распределены веретеновидные и отростчатые клетки, практически лишенные контактов между собой. При ИГХ-анализе показано, что данная популяция представлена двумя линиями — актин-позитивными (α SMA+) и негативными (α SMA–) клетками, не имеющими морфологических отличий. В составе цепочечных и капиллярных структур расположение α SMA+ и α SMA– клеток носит мозаичный характер, причем стоит отметить, что все клетки в них позитивны к маркерам эндотелия — CD31 и CD34.

В сосудистых структурах более крупного калибра отмечается тенденция к дифференцировке слоев. Определяется однослойная внутренняя выстилка из уплощенных клеток, позитивных к CD31 и CD34, негативных к кальретинину и мышечным маркерам (клетки типа эндотелиоцитов). Эндотелиальный слой окружен кольцом из звездчатых α SMA+ клеток, контактирующих между собой, с эндотелием и с внешним слоем посредством тонких отростков. Эти клетки негативны к CD31 и CD34. Внешний слой представлен α SMA– миксомными клетками (вазоформное кольцо), экспрессирующими кальретинин.

Строение всех сосудов МС (кроме капиллярных) сходно. Однако если в мелких сосудах миксомные клетки формируют цельное вазоформное кольцо, то вокруг крупных встречаются лишь его фрагменты, причем тем реже, чем больше калибр сосуда. Мышечный слой крупных сосудов состоит из гладких миоцитов, позитивных к α SMA и негативных к эндотелиальным маркерам [5].

При сравнении гистологического строения и экспрессии гладкомышечных маркеров в препаратах 2 гладких и 2 ворсинчатых миксом отмечено, что для ворсинчатых форм характерно крайне малое количество крупных сосудов с выраженной мышечной оболочкой. Кроме того, такие сосуды отличаются меньшим диаметром и толщиной мышечного слоя, чем в гладких. Помимо этого, в гладких МС обнаружено чрезвычайно высокое число α SMA+ клеток, как одиночных, так и в составе цепочек и «капилляров» (40–50 % от всех клеток в поле зрения). При этом в ворсинчатых МС — лишь единичные α SMA+ клетки (0–5 %). Реакция при окраске на МА дублировала реакцию на α SMA.

Таким образом, выявлена взаимосвязь между количеством α SMA+ клеток и макроскопическим типом миксомы. Полученные данные позволяют считать, что α SMA+ клетки являются предшественниками гладких миоцитов оболочки крупных сосудов опухоли, причем формирование этих сосудов, по видимости, проходит стадии «цепочек», «капилляров» и сосудов с вазоформными кольцами. Сами же α SMA+ клетки, по нашему мнению, должны рассматриваться как дериваты собственно миксомных клеток. Можно предполагать наличие у части клеток МС сократительной способности, вероятно, связанной с морфологией гладких миксом: более плотная структура и форма, стремящаяся к шаровидной, за счет своеобразной «контракции» и формирования «тонуса» опухолевого узла. Кроме того, известна роль актинов в процессах клеточного деления, внутриклеточного транспорта, межклеточных взаимодействий. Возникают основания считать, что клетки гладких миксом обладают большей склонностью к формированию межклеточных связей и ангиогенезу, что, возможно, объясняет значительно большее число крупных сосудов в них. Сами же такие сосуды, вероятно, служат каркасом, повышающим стабильность структуры опухоли.

Уточнение роли гладкомышечного актина в биологии миксом, а также установление полного белкового спектра миксомных клеток требует глубокого изучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Миксома сердца* : обзор литературы и клинические случаи / Ф. М. Абдуева [и др.]. 2013. С. 116–123.
2. *Луговский, М. К.* Миксомы сердца : результаты хирургического лечения и клинико-морфологическая характеристика : дис. ... канд. мед. наук / М. К. Луговский. Москва, 2017. 148 с.
3. *WHO classification of tumours of Lung, Pleura, Thymus and Heart* / W. D. Travis [et al.]. 4th ed. IARC : Lyon, 2015.
4. *Neoplasia and the Heart* / J. J. Maleszewski [et al.] // *Journal of the American College of Cardiology*. 2018. Vol. 72(2). P. 202–227.
5. *Cell differentiation in cardiac myxomas : confocal microscopy and gene expression analysis after laser capture microdissection* / A. Pucci [et al.] // *Heart Vessels*. 2018. Vol. 33. P. 1403–1410.

Анищенко С. Л., Юркевич А. А.

**КЛИНИКО-МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ТУБЕРКУЛЕЗА В АУТОПСИЙНОМ МАТЕРИАЛЕ (ПО ДАННЫМ
УЗ «ГКПБ» г. МИНСКА ЗА 2009–2018 ГГ.)**

*Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск
Городское клиническое патологоанатомическое бюро, г. Минск*

Проведен клинико-морфологический анализ и определен удельный вес случаев туберкулеза, выявленных в аутопсийном материале за период 2009–2018 гг.

Ключевые слова: туберкулез, аутопсийный материал.

Anischenko S. L., Yurkevich A. A.

**CLINICAL AND MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF
TUBERCULOSIS IN AUTOPSY MATERIAL (ACCORDING TO AUTOPSY
DATA OF CITY CLINICAL PATHOLOGIC BUREAU (MINSK) IN 2009–2018)**

*Belarusian State Medical University, Minsk,
City Clinical Pathologic Bureau, Minsk*

A clinical and morphological analysis was conducted and the proportion of cases of tuberculosis identified in the autopsy material for the period 2009–2018 was determined.

Keywords: tuberculosis, autopsy material.

Туберкулез является серьезной медико-биологической и социально-экономической проблемой во многих странах, в том числе и в Республике Беларусь [1]. Несмотря на значительные достижения современной медицины, проблема диагностики и лечения больных туберкулезом продолжает оставаться актуальной. Необходимость более глубокого изучения этой патологии обусловлена высоким уровнем распространенности туберкулеза с множественной и широкой лекарственной устойчивостью, нередким протеканием заболевания без заметных клинических проявлений, а также случаями верификации распространенных форм туберкулеза впервые на аутопсии или незадолго до наступления смерти [2–5].

Цель: дать клинико-морфологическую характеристику туберкулеза и определить его удельный вес в аутопсийном материале.

Материалы и методы. Исследование выполнено на секционном материале отделения общей патологии УЗ «Городское клиническое патологоанатомическое бюро» г. Минска. Проанализированы результаты аутопсий пациентов с различными клинико-морфологическими формами туберкулеза за 2009–2018 гг. Верификацию форм туберкулеза осуществляли в соответствии с клинико-анатомической классификацией.

Результаты и обсуждение. В период с 2009 по 2018 гг. диагностировано 103 случая туберкулеза, что составило 0,37 % (0,12–0,76 %) от числа

патологоанатомических вскрытий. Этот показатель невысок и свидетельствует о том, что случаи госпитализации больных туберкулезом в общепрофильные клиники города носили спорадический характер. В динамике имела место тенденция к снижению удельного веса туберкулеза в аутопсийном материале, что согласуется со статистическими данными. Так, смертность от туберкулеза в Республике Беларусь снизилась с 7,9 на 100 тыс. населения в 2009 г. до 3,5 на 100 тыс. в 2017 г. [1], что свидетельствует о позитивных сдвигах в эпидемической ситуации и эффективности проводимых профилактических мероприятий в рамках общегосударственной программы противодействия заболеваемости туберкулезом.

Соотношение мужчин и женщин составило 1,57 : 1 (63 : 40). Средний возраст равнялся $63,8 \pm 14,06$ годам, преобладали пациенты старше 50 лет (80/77,7 %). Лиц трудоспособного возраста было 39 (37,9 %), в том числе 26 мужчин и 13 женщин.

Длительность пребывания пациентов в стационаре варьировала от нескольких часов до 80 суток. Наибольшее число летальных исходов (77/74,7 %) пришлось на 1–10-е сутки пребывания в стационаре, досуточная летальность составила 26 (25,2 %).

Случаев первичного туберкулеза выявлено не было. Гематогенный туберкулез диагностирован в 47 (45,6 %) наблюдениях, вторичный — в 38 (36,9 %). Морфологические изменения, явившиеся следствием ранее перенесенного туберкулезного процесса, отмечены в 18 (17,5 %) случаях.

В патологоанатомическом диагнозе в качестве основного заболевания (главного, конкурирующего, сочетанного) туберкулез фигурировал в 71 (68,9 %) наблюдениях, сопутствующей патологии — в 32 (31,1 %). Комбинированный диагноз был выставлен в 51 (49,5 %) наблюдении. Наряду с туберкулезом диагностировали алкогольную болезнь в 13 (12,6 %) случаях, различные формы ишемической болезни сердца — в 10 (9,7 %), злокачественные новообразования — в 10 (9,7 %), заболевания органов дыхания — в 7 (6,8 %), цереброваскулярные болезни — в 3 (2,9 %), прочие — в 5 (4,9 %) случаях.

При жизни заболевание было диагностировано в 52 (50,5 %) наблюдениях, на секции — в 51 (49,5 %). Расхождение клинического и патологоанатомического диагнозов по основному заболеванию констатировано в 33 (32,0 %) наблюдениях (в том числе I категории — 21 (20,3 %), II категории — 12 (11,6 %)). Как сопутствующая патология туберкулез не был распознан в 18 (17,5 %) случаях.

Выводы. В аутопсийном материале удельный вес туберкулеза варьировал от 0,12 % до 0,76 % и составил в среднем 0,37 %, с тенденцией к снижению в динамике. Заболевание чаще встречалось у мужчин (61,2 %) и лиц нетрудоспособного возраста (62,1 %). В качестве основного заболевания туберкулез фигурировал в 71 (68,9 %) наблюдении, сопутствующего — в 32 (31,1 %). Высокий процент расхождения клинического и патологоанато-

мического диагнозов свидетельствует о недостаточной настороженности специалистов лечебных учреждений общего профиля в отношении данной патологии.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Данные стран по туберкулёзу* [Электронный ресурс] // ВОЗ. Туберкулёз. Режим доступа : <http://www.who.int/tb/country/data/profiles/ru/>. Дата доступа : 23.02.2019.
2. *Туберкулез легких по данным аутопсийного материала Республиканского патологоанатомического бюро* / Ю. В. Козьмина [и др.] // *Universum* : Медицина и фармакология : электрон. науч. журн. 2016. № 11(33). Режим доступа : <http://7universum.com/ru/med/archive/item/3788>.
3. *Лискина, И. В.* Особенности смертельных исходов при туберкулезе легких у взрослых пациентов высокоспециализированного медицинского учреждения (по данным клинико-патологоанатомического анализа) / И. В. Лискина // *Туберкулез, легеневі хвороби, ВІЛ-інфекція*. 2014. № 3. С. 31–36.
4. *Flavin, R. J.* *Mycobacterium tuberculosis at autopsy — exposure and protection : an old adversary revisited* / R. J. Flavin, N. Gibbons, D. S. O’Briain // *J. Clin. Pathol.* 2007. N 5. P. 487–491.
5. *Tuberculous Lesions at Autopsy* / M. Garg [et al.] // *J. Indian Acad. Forensic Med.* 2011. Vol. 33, N 2. P. 116–119.

Артишевский А. А.

РАЗВИТИЕ КОРЫ НАДПОЧЕЧНИКОВ И ВНЕШНЕЕ ОБЛУЧЕНИЕ

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

Изучены процессы дифференцировки в строме, развитие сосудистого русла, клеток наружной и внутренней зон коры надпочечников при воздействии радиации у самок белой крысы

Ключевые слова: надпочечники, облучение.

Artishevsky A. A.

DEVELOPMENT OF THE ADRENAL CORTEX AND EXTERNAL IRRADIATION

Belarusian State Medical University, Minsk

The processes of differentiation in the stroma, the development of the vascular bed, cells of the outer and inner zones of the adrenal cortex when exposed to radiation in females of the white rat were studied.

Key words: adrenal glands, irradiation.

Выяснение функциональных возможностей надпочечных желез зародышей, их роли в обеспечении адаптации организма плода к изменяющимся условиям существования — непреходящая задача современной науки. Конец XX и начало XXI столетия ознаменовались бурным ростом исследований влияния облучения на формирование постоянной и феталь-

ной коры и мозгового вещества органа. Только белорусскими морфологами защищено на эту тему ряд диссертаций и опубликована серия статей [1–4]. Однако до настоящего времени многие представления о динамике, взаимосвязях и взаимозависимости между процессами дифференцировки в строме, сосудистом русле, зонах коры, кортикоцитах при воздействии радиации, остаются дискуссионными, во многом противоречивыми. С учётом сказанного, на материале 130 зародышей белой крысы и крысят 1–30-суточного возраста нами исследовано развитие стромы, сосудистого русла, клеток наружной и внутренней зон коры после однократного внешнего облучения самок крыс на 10-е или 15-е сутки беременности (табл. 1).

Таблица 1

Количество изученных желез

Характер материала	Всего	Плодов	Крысят на 7 сут.	Крысят на 10 сут.	Крысят на 20 сут.	Крысят на 30 сут.
Облуч. на 10-е сутки	50	20	3	7	10	10
Облуч на 15-е сутки	50	20	5	5	10	10
Контрольных	30	15	2	3	5	5

Облучение проводилось на аппарате РУМ-11 (фокусное расстояние 50 см, напряжение 180 кВ, сила тока 10 мА без фильтра, дозой 1,5 Гр.). Материал (железы зародышей) исследованы на 5-е, 7-е, 10-е сутки после облучения, железы новорожденных, а также крысят — на 10-е, 20-е и 30-е сутки после рождения. Исследования проведены на светооптическом и субмикроскопическом уровнях. Кроме гематоксилин-эозиновой окраски использованы методы гистохимии и морфометрии. Контролем служили органы необлучённых животных (табл. 2).

В норме закладка коры обнаружена у зародышей 7 мм ТКД (11,5-сут.) в виде однородных клеток полигональной формы, которые содержат значительное количество гликогена, полисом, слабо развитую ЭПС и мало митохондрий. Первые капилляры появляются в закладке на 12-е сутки развития, а центральная вена органа — на 14-е, тогда же отмечено вселение в кору симпатогоний — клеток небольших размеров с темными, богатыми хроматином ядрами. Через сутки появляется структурно обозначенная капсула, а сосудистое русло представлено капиллярами синусоидного типа с не сплошной базальной мембраной. Мозговое вещество представлено симпатогониями, лежащими в виде небольших скоплений на периферии и в глубине коры. С 15-х по 16-е сутки масса надпочечников увеличивается на 68, 4 % и у 16-дневных зародышей составляет 0,32 мг (табл. 2). В глубине органа, рядом с капиллярами, клетки крупнее, содержат больше митохондрий.

Параметры коры надпочечников у необлучённых плодов крыс

Возраст, сут.	Масса желез, мг	Размер клеток, мкм	Относительный объём капилляров, %	Толщина коры, мкм
15	0,19	13,2 ± 0,8	8,3 ± 0,8	18,0 ± 1,5
16	0,32	13,4 ± 1,4	10,7 ± 0,7	25,0 ± 1,8
17	0,526	13,7 ± 1,2	12,0 ± 1,1	40,0 ± 2,2
18	0,32	14,1 ± 1,1	12,6 ± 1,3	56,0 ± 2,3
19	1,4	14,4 ± 1,3	13,2 ± 1,2	75,0 ± 4,6
20	2,24	14,5 ± 1,5	14,0 ± 1,4	93,1 ± 3,2
21	2,65	14,8 ± 1,4	14,5 ± 1,4	138,3 ± 7, 2
22	2,35	15,4 ± 1,6	14,7 ± 1,5	135,2 ± 6,7
7 после рожд.	6,2	15,5 ± 1,3	15,3 ± 1,3	168,0 ± 13,5
20	7,8	16,8 ± 1,5	17,4 ± 1,5	251,0 ± 19,8
30	9,3	17,4 ± 1,7	16,8 ± 1,6	340,0 ± 21,2

Судя по активности дегидрогеназ, относительному объёму митохондрий в цитоплазме, состоянию хроматина и ядрышкового аппарата в клетках имеет место значительная синтетическая, возможно, и секреторная активность. В коре отчётливо выделяются наружная зона, состоящая из мелких клеток, не имеющих признаков секреторной активности. У них высокий показатель ядерно-плазменных отношений, много рибосом. Внутренняя зона образована клетками больших размеров с низким показателем ядерно-плазменных отношений. Клетки содержат много митохондрий и хорошо развитую ЭПС. Во внутренней зоне коры больше относительный объём капилляров, в клетках высока активность многих ферментов. К 30-м суткам постнатальной жизни в надпочечниках хорошо сформированы все зоны постоянной коры и мозговое вещество. У облучённых на 10-е сутки беременности через 5 суток отмечено торможение роста и развития органа. Это выразилось в остановке нарастания массы, размеров клеток, задержке формирования сосудистого русла (табл. 3), некотором увеличении относительного объёма стромального компонента.

Торможение развития коры, а также капилляров имело место и в более поздние сроки после облучения. И масса органа, и толщина коры, и размеры её клеток отставали от нормы и на 20-е сутки эмбриогенеза, и к моменту рождения. Толщина коры меньше нормы и после рождения, слабее развита сеть капилляров на 7-е, 20-е, и 30-е сутки после рождения, также имело место отставание в развитии массы органа, хотя и наблюдалось некоторое нарастание и массы органа и размеров клеток.

У плодов, облучённых на 15-е сутки развития (табл. 4), отклонения в коре выражены слабее, а мозговое вещество даже больше по объёму, чем в контроле.

Таблица 3

Состояние надпочечников после облучения на 10-е сутки

Возраст, сут.	Масса желез, мг	Размер клеток, мкм	Относительный объём капилляров, %	Толщина коры, мкм
15 (эмбр.)	0,2	7,3	8,3 ± 1,3	9 ± 0,7
16	0,3	7,5	9,3 ± 1,2	10,3 ± 1,3
17	0,35	9,2	5,9 ± 1,1	11,4 ± 1,6
18	0,45	10,3	8,3 ± 1,3	13,1 ± 0,9
19	0,74	10,6	9,3 ± 1,2	18,1 ± 1,2
20	1,46	11,3	9,9 ± 1,1	26,4 ± 1,6
21	1,654	11,7	10,5 ± 1,3	40,1 ± 2,0
22	1,85	12,0	11,6 ± 1,4	44,2 ± 2,6
23	1,95	12,4	11,9 ± 1,4	48,0 ± 2,9
7 после рожд.	2,66	14,4	12,1 ± 1,3	71,2 ± 2,5
20	5,1	15,2	12,7 ± 2,1	86,0 ± 2,3
30	5,7	14,5	17,3 ± 1,6	92,1 ± 2,4

Таблица 4

Параметры коры при облучении на 15-е сутки

Возраст, сут.	Масса желез, мг	Размер клеток, мкм	Относительный объём капилляров, %	Толщина коры, мкм
18	0,52	12,3	10,3 ± 1,3	14,4 ± 0,9
19	0,97	13,5	12,9 ± 1,2	28,3 ± 1,2
20	1,84	13,8	13,5 ± 1,1	36,9 ± 1,6
21	1,8	14,3	13,8 ± 1,3	55,9 ± 2,0
22	1,95	14,5	14,6 ± 1,4	64,6 ± 2,6
23	1,95	14,7	14,9 ± 1,4	88,7 ± 2,9
7 (после рожд.)	3,6	14,4	21,0 ± 1,3	101,5 ± 2,5
20	5,5	15,2	22,2 ± 2,1	106,2 ± 2,3
30	6,9	14,5	21,3 ± 1,6	112,1 ± 2,4

Однако во все сроки наблюдения у плодов имело место отставание и в дифференцировке клеток и, следовательно, в развитии зон коры и формировании сосудистого русла. И хотя после рождения масса органа и толщина коры значительно увеличились, но отставали от нормы по уровню дифференцировки клеток, времени формирования клубочковой и пучковой зон. При этом в части клеток внутренней зоны выявлена активность ферментов, увеличение числа митохондрий, что свидетельствует о сохранении функции. На 20-е сутки кора отставала в развитии от нормы по формированию как клубочковой, так и пучковой зоны (их толщине, архитектонике и размерам клеток). К 30-м суткам после облучения у плодов этой группы во внутренней зоне отмечено увеличение размеров клеток и усиление мозаичности паренхимы, порой — признаки истощения и распада части клеток, отставание в развитии пучковой зоны.

При внешнем облучении беременных крыс дозой в 1,5 Гр на 10-е сутки беременности имело место подавление процессов пролиферации адренокортикоцитов и сильное торможение развития зон коры и мозгового вещества надпочечников во все сроки исследования. Облучение на 15-е сутки беременности также проявлялось торможением процессов развития коры, отставанием роста массы органа, уровня формирования зон и дифференцировки клеток, однако они выражены слабее по сравнению с облучёнными на 10-е сутки развития, а в постнатальном периоде отмечены признаки усиления секреторной активности у части кортикоцитов и медуллоцитов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Артишевский, А. А. Влияние внешнего облучения на развитие надпочечных желёз / А. А. Артишевский // Строение организма человека и животных в норме, патологии и эксперименте. Минск : БГМУ, 2017. С. 223–228.
2. Рубчя, И. Н. Морфофункциональное состояние коры надпочечников плодов крыс после облучения в период эмбриогенеза / И. Н. Рубчя, А. П. Амвросьев, Ю. И. Рогов // Здоровоохранение. 2002. № 11. С. 7–9.
3. Быховец, М. Н. Влияние низкоинтенсивного излучения в раннем онтогенезе на кору надпочечников / М. Н. Быховец. Сыктывкар : Коми УРО РАН, 2009. 120 с.
4. Богданова, М. И. Строение надпочечников / М. И. Богданова // Строение органов под влиянием ионизирующей радиации. Минск, 1991. С. 73–75.
5. Попов, Е. Б. Действие внешнего облучения на структурно-функциональное состояние коры надпочечников / Е. Б. Попов, Е. Ф. Конопля, Н. В. Банецкин // Радиоэкология. 2005. Т. 45, № 1. С. 46–50.

Багинский В. А., Денисов С. Д.

ОПЫТ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОСТНОГО ВОЗРАСТА С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДА ГРЕЙЛИХА–ПАЙЛА

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

Произведена оценка степени точности определения костного возраста у детей Республики Беларусь с использованием метода Грейлиха–Пайла.

Ключевые слова: *костный возраст, метод Грейлиха–Пайла.*

Baginskiy V. A., Denisov S. D.

BONE AGE ASSESSMENT USING THE GREULICH–PYLE METHOD

Belarusian State Medical University, Minsk

The authors determined the accuracy of the bone age assessment using the Greulich–Pyle method in children from the Republic of Belarus.

Keywords: *bone age, Greulich–Pyle method.*

Определение костного возраста играет важную роль при диагностике и лечении заболеваний, сопровождающихся нарушением роста и полового

созревания [1]. В международной клинической практике оценка костного возраста наиболее часто производится по методу Грейлиха–Пайла (Greulich–Pyle). Данный метод оценки костного возраста основан на сопоставлении рентгенограммы кисти и лучезапястного сустава пациента с эталонными рентгенограммами из специального атласа. Преимуществом метода Грейлиха–Пайла является простота освоения, малое время интерпретации рентгенограмм. При этом многие авторы отмечают низкую точность оценки костного возраста при использовании атласа Грейлиха–Пайла, отсутствие модификаций данного метода адаптированных под разные популяции, а также высокий уровень вариабельности показателей между разными специалистами [2–4]. Точность определения костного возраста по методу Грейлиха–Пайла составляет ± 3 –12 мес. в зависимости от возраста пациента [5].

Цель исследования: оценить степень точности определения костного возраста у детей Республики Беларусь с использованием метода Грейлиха–Пайла.

Материалы и методы. Рентгенограммы кисти и лучезапястного сустава в прямой проекции 309 пациентов Городского клинического центра травматологии и ортопедии УЗ «6-я городская клиническая больница» г. Минска в возрасте от 2 до 16 лет с травматологической патологией, не затрудняющей оценку костного возраста по рентгенограмме (158 пациентов мужского пола, 151 пациентка женского пола). Анализ рентгенограмм проведен с использованием атласа Грейлиха–Пайла [5].

Результаты и обсуждение. Средний хронологический возраст пациентов мужского пола составил $9,8 \pm 4,2$ лет; пациентов женского пола — $9,5 \pm 4,2$ лет. Среднее значение костного возраста, определенного по методу Грейлиха–Пайла, у пациентов мужского пола равнялось $9,6 \pm 4,6$ лет; у пациентов женского пола — $9,6 \pm 4,7$ лет.

Среднее значение [95 % ДИ] разности между костным возрастом, определенным по методу Грейлиха–Пайла, и хронологическим возрастом у пациентов мужского пола равнялось: $-0,2$ [$-0,3$; 0] лет (максимальное/минимальное значение разности $-2,5/2,6$; стандартное отклонение 1), у пациенток женского пола: $0,1$ [$-0,03$; $0,3$] лет (максимальное/минимальное значение разности $-2,8/2,9$; стандартное отклонение 1) (рис.).

Коэффициент ранговой корреляции Спирмена между хронологическим и костным возрастом, определенным по методу Грейлиха–Пайла, составил: мужской пол — $0,97$ ($p < 0,001$); женский пол — $0,98$ ($p < 0,001$).

Различия между показателями разности костного возраста, определенного по методу Грейлиха–Пайла, и хронологического возраста были статистически незначимыми (критерий Вилкоксона, $p = 0,07$ (мужской пол), $p = 0,19$ (женский пол)).

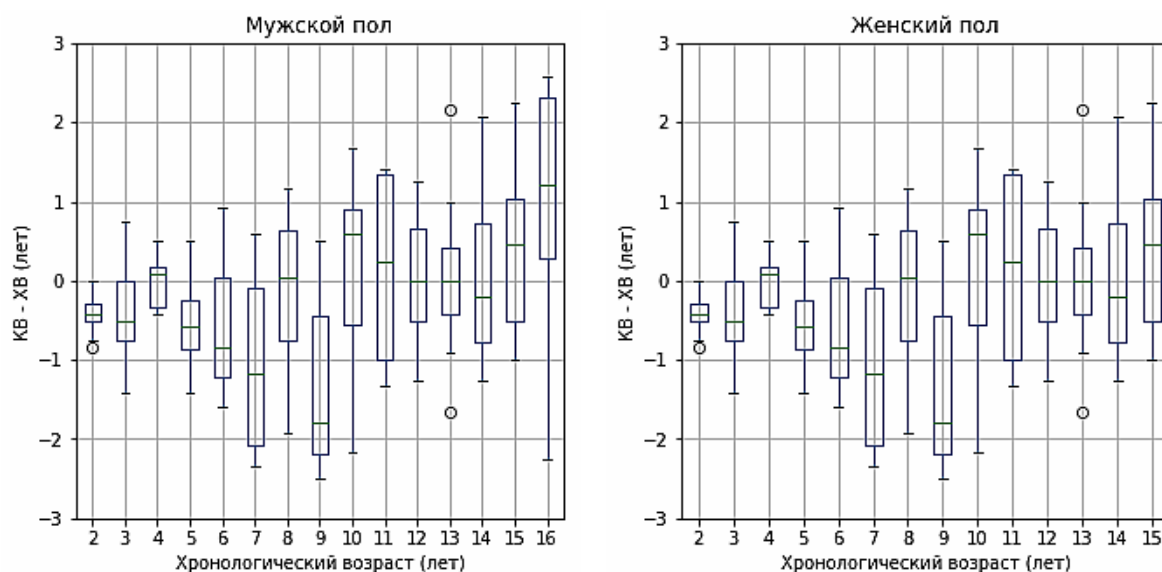


Рис. Разность между костным и хронологическим возрастом у пациентов мужского и женского пола разных возрастных групп

Выводы:

1. Выявлена высокая достоверная корреляция между хронологическим и костным возрастом, определенным по методу Грейлиха–Пайла у детей Республики Беларусь.

2. Точность определения костного возраста с помощью метода Грейлиха–Пайла относительно невысокая. Несмотря на то, что средняя разность между костным возрастом, определенным по методу Грейлиха–Пайла и хронологическим возрастом у пациентов мужского пола составляет $-0,2$ лет, у пациенток женского пола — $0,1$ лет, стандартное отклонение при этом равняется 1 год. Учитывая, что даже у здоровых детей величина расхождения между костным и хронологическим возрастом может достигать 2 лет, потенциальная ошибка определения костного возраста при использовании атласа Грейлиха–Пайла может составлять 3 и более лет, что следует учитывать при принятии решений в клинической практике.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Hand X-ray in pediatric endocrinology : skeletal age assessment and beyond* / V. De Sanctis [et al.] // *Indian J. Endocrinol. Metab.* 2014. Vol. 18 (Supl. 1). S63–71.
2. *Accuracy of three age determination X-ray methods on the left hand-wrist : a systematic review and meta-analysis* / S. Serinelli [et al.] // *Leg. Med.* 2011. Vol. 13(3). P. 120–133.
3. *Bone age assessment : a large scale comparison of the Greulich and Pyle, and Tanner and Whitehouse (TW2) methods* / R. K. Bull [et al.] // *Arch. Dis. Child.* 1999. Vol. 81. P. 172–3.
4. *Satoh, M. Bone age : assessment methods and clinical applications* / M. Satoh // *Clin. Pediatr. Endocrinol.* 2015. Vol. 24. P. 143–152.
5. *Greulich, W. W. Radiograph Atlas of Skeletal Development of the Hand and Wrist* / W. W. Greulich, S. I. Pyle. 2nd ed. Stanford, California, USA : Stanford University Press, 1959.

*Банецкая Н. В., Башлак О. В., Комар Е. Б., Суворова И. М.,
Лашкевич А. Н.*

ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА МАССЫ ТЕЛА У ДЕТЕЙ

Белорусский государственный университет физической культуры, г. Минск

Определены соотношения жирового, мышечного и костного компонентов в составе массы тела девочек и мальчиков (второе детство) методом биоимпедансометрии.

Ключевые слова: *состав массы тела, дети, биоимпедансный метод.*

Banetskaya N. V., Bashlak O. V., Komar E. B., Suvorova I. M., Lashkevich A. N.
THE STUDY OF CHILDRENS' BODY MASS COMPOSITION
Belarusian State University of Physical Culture, Minsk

The ratio of fat, muscle and bone components is determined in girls' and boys' bodies mass composition by the bioimpedance method.

Key words: *mass composition, children, the bioimpedance method.*

Компонентный состав массы тела характеризует состояние здоровья детей и взрослых [1]. Более полные сведения о выраженности отдельных компонентов состава массы тела могут быть получены современным биоимпедансным методом исследования [2].

Цель настоящего исследования — изучить методом биоимпедансного анализа некоторые параметры состава массы тела девочек и мальчиков (второе детство).

Материалы и методы. Исследования проведены среди детей до начала занятий в секции у-шу на кафедре физической реабилитации Белорусского государственного университета физической культуры (БГУФК). Всего обследовано 13 девочек в возрасте от 8 до 11 лет и 15 мальчиков в возрасте от 8 до 12 лет — второе детство (согласно данным Всемирной организации здравоохранения).

Проводились антропометрические измерения, которые включали определение массы (Р) и длины (L) тела, окружности талии (ОТ). Измерения выполняли по стандартной методике [2]. Определялся индекс массы тела (ИМТ).

У обследованных детей оценивали состояние компонентов массы тела методом биоимпедансометрии на анализаторе оценки баланса водных секторов организма с программным обеспечением АВС-01 «МЕДАСС» (Россия). Определялись абсолютные и относительные показатели жировой массы (ЖМ), активной клеточной массы (АКМ), скелетно-мышечной массы (СММ), а также основного обмена (ОО) и фазового угла (ФУ).

Полученные методом антропометрии и биоимпедансометрии данные сравнивали с нормой (с должными возрастными параметрами), которые заложены в программу прибора.

Результаты исследований обработаны статистически.

Результаты и обсуждение. Установлено, что ИМТ у девочек равен $16,99 \pm 1,71$ кг/м² (табл. 1; норма — от 15,50 до 18,30 кг/м²), а у мальчиков был несколько выше — $17,15 \pm 2,04$ кг/м² (при норме 14,80–18,10 кг/м²). Таким образом, обследованные дети имели нормальную массу тела.

Таблица 1

Антропометрическая характеристика обследованных девочек и мальчиков

Обследованные дети	Исследуемые показатели		
	L, см	P, кг	ИМТ, кг/м ²
Девочки	$139,46 \pm 6,15$	$33,00 \pm 5,29$	$16,99 \pm 1,71$
Мальчики	$142,00 \pm 8,22$	$33,73 \pm 6,23$	$17,15 \pm 2,04$

При исследовании компонентного состава массы тела детей установлено, что % ЖМ в организме девочек составлял $21,39 \pm 5,19$ % (табл. 2) при возрастной норме 10,00–23,00 %. Следует отметить, что у большинства девочек показатель % ЖМ приближался к верхней границе физиологической нормы.

В организме мальчиков % ЖМ составлял $20,61 \pm 5,77$ % (табл. 2, норма — 9,00–19,00 %), т. е. несколько выше физиологической нормы. Этот показатель варьировал от 11,00 % до 27,00 %, причем у пяти мальчиков % ЖМ был существенно выше физиологической нормы.

Таблица 2

Показатели состава массы тела и основного обмена у обследованных девочек и мальчиков

Обследованные дети	Исследуемые показатели				
	ЖМТ, %	АКМ, %	СММ, %	ФУ, град.	ОО, ккал/сут
Девочки	$21,39 \pm 5,19$	$54,31 \pm 4,12$	$49,65 \pm 1,72$	$6,17 \pm 0,89$	$1075,54 \pm 64,41$
Мальчики	$20,61 \pm 5,77$	$53,40 \pm 2,29$	$51,94 \pm 3,48$	$5,85 \pm 0,44$	$1067,93 \pm 97,58$

Объем мышечной массы характеризуют такие показатели как процентное содержание АКМ и СММ. АКМ является частью безжировой массы и включает в себя мышечный компонент и клетки всех органов.

Установлено, что среднее значение показателя АКМ в организме девочек составляло $54,31 \pm 4,12$ % (табл. 2) при физиологической норме 50,00–56,00 %. Среди обследованных также были девочки с более высокими значениями АКМ. Среднее значение показателя АКМ у мальчиков было равно $53,40 \pm 2,99$ % (табл. 2, норма — 53,00–59,00 %), т. е. на уровне нижней границы. У некоторых мальчиков значения АКМ были достаточно низкими.

Доля СММ у девочек составляла $49,65 \pm 1,72$ % (табл. 2) при норме 36,60–46,50 %, а у мальчиков — $51,94 \pm 3,48$ % (табл. 2, норма — 33,70–

49,30 %), т. е. полученные значения СММ как у девочек, так и у мальчиков были несколько выше физиологической нормы, что связано, вероятно, с ускоренным формированием костного компонента.

Важным показателем, характеризующим функциональное состояние органов и, соответственно, общий уровень работоспособности организма, его тренированность, является ФУ.

Среднее значение показателя ФУ у девочек составило $6,25 \pm 0,89$ град., а у мальчиков — $5,85 \pm 0,44$ град. (табл. 2; норма — 5,40–7,80 град.).

У девочек значение ОО веществ было равно $1075,54 \pm 64,46$ ккал/сут, а у мальчиков — $1067,93 \pm 97,58$ ккал/сут (табл. 2).

Выводы. Результаты наших исследований свидетельствуют о том, что основные показатели (относительные содержания жировой массы тела, активной клеточной массы, значения фазового угла), характеризующие морфофункциональное состояние организма обследованных детей (девочек и мальчиков), находились в пределах возрастной физиологической нормы. Вместе с тем, выявлено наличие индивидуальных различий. У некоторых девочек и мальчиков содержание жирового компонента было выше физиологической нормы, а значения показателей активной клеточной массы и фазового угла ниже. В процессе обследования детей были даны рекомендации по индивидуальному подбору интенсивности тренировочных нагрузок, режима отдыха и питания.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Тевако, Л. И.* Конституция, индивидуальность, здоровье и характер человека / Л. И. Тевако ; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т истории. Минск : Беларус. навука, 2010. 162 с.
2. *Биоимпедансный анализ состава тела человека* / Д. В. Николаев [и др.]. Москва : Наука, 2009. 392 с.

***Бахарев И. В., Павлов А. В., Ельцов А. В., Ощепкова И. В.,
Гаврикова О. Е.***

ТОПОМЕТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЗАИМООТНОШЕНИЙ ЛОБНОЙ ПАЗУХИ И ФОРМЫ НАДГЛАЗНИЧНОГО КРАЯ ЛОБНОЙ КОСТИ

*Рязанский государственный медицинский университет
им. академика И. П. Павлова, Россия*

В современной клинической медицине большое внимание уделяется персонализированному подходу в диагностике и лечении пациентов. Как следствие этого, фундаментальная наука особое внимание уделяет индивидуальным особенностям строения отдельных органов и систем. Целью данного исследования было показать связь вариантов анатомического строения лобной пазухи с про-

пространственным расположением надглазничного края лобной кости у людей зрелого возраста. Материалом послужили мацерированные черепа и рентгенограммы условно здоровых людей зрелого возраста. Авторами показана достоверная зависимость особенностей строения лобной пазухи от пространственного расположения надглазничного края лобной кости. При исследовании черепов и их рентгенограмм было обнаружено, что чем более изогнутым был надглазничный край, тем выраженнее была лобная пазуха.

Ключевые слова: череп, краниометрия, лобная кость, лобная пазуха, надглазничный край.

Baharev I. V., Pavlov A. V., Eltsov A. V., Oshchepkova I. V., Gavrikova O. E.
**TOPOMETRIC CHARACTERISTICS OF FRONTAL SINUS ACCORDING
TO THE SHAPE OF THE SUPRAORBITAL MARGIN**

Ryazan State Medical University, Russia

In modern clinical medicine, much attention is paid to the personified approach to the diagnosis and treatment of patients. As a result of this, fundamental science pays special attention to the individual characteristics of the structure of individual organs and systems. The purpose of this study was to show the connection between the variants of the anatomical structure of the frontal sinus and the spatial location of the supra-orbital margin of the frontal bone in people of mature age. The material served as the moored skulls and radiographs of conditionally healthy people of mature age. The authors showed a reliable dependence of the features of the structure of the frontal sinus on the spatial location of the supraorbital edge of the frontal bone. In the study of skulls and their radiographs, it was found that the more curved the supraorbital edge was, the more pronounced the frontal sinus was.

Keywords: skull, craniometry, frontal bone, the frontal sinus, the supraorbital margin.

Вопросами анатомического строения околоносовых пазух занимались многие авторы [2, 3, 5], но при этом, по нашим данным, пазухи изучались изолированно, без связи с костными образованиями, внутри и рядом с которыми они развиваются. В связи с этим представляется актуальным исследовать топографию строения лобной пазухи по отношению к линейным и пространственным характеристикам рядом лежащих образований, в частности, надглазничного края лобной кости.

Цель исследования: показать взаимосвязь особенностей анатомического строения лобной пазухи и пространственного расположения надглазничного края лобной кости у людей зрелого возраста.

Материалы и методы. Краниометрическое исследование проведено на 43 паспортизированных черепах людей обоих полов первого, второго периода зрелого возраста (от 22 до 60 лет). Анатомия лобных пазух изучалась на рентгенограммах как черепов коллекции, так и голов условно здоровых людей в прямой и боковой проекции и имела значительный диапазон изменчивости. Полученные результаты работы подвергались цифровой

обработке и анализу. Статистическую обработку результатов проводили с применением пакета анализа Microsoft Excel и Statistica 6.0, NCSS 2004.

Результаты и обсуждение. В результате исследования было показано, что линейные характеристики надглазничного края лобной кости имеют определенные половые отличия в зависимости от формы черепа [1, 4], а особенности строения лобной пазухи коррелируют с пространственным расположением дуги надглазничного края. По значениям коэффициента изогнутости (КИ) можно разделить надглазничный край во всех исследованных черепах на следующие группы: КИ менее 30 — с небольшой изогнутостью дуги; 30–45 — со средней и более 45 — с большой изогнутостью дуги. Была обнаружена достоверная корреляционная связь умеренной силы ($0,41$; $p < 0,05$) между значениями КИ и степенью развитости пазухи. В частности, при КИ более 45 лобная пазуха была выражена, отличалась наличием бухт и часто заходила за середину надглазничного края (рис. 1, а). При значениях КИ менее 30 пазуха отличалась незначительными размерами, находилась в пределах медиальной трети надглазничного края (рис. 1, б). Нами отмечено, что пространственное расположение глазницы также коррелирует со степенью изогнутости надглазничного края и развитости лобной пазухи: чем менее ротирована глазница, тем более выражен изгиб и развита пазуха (рис. 1, в, г).

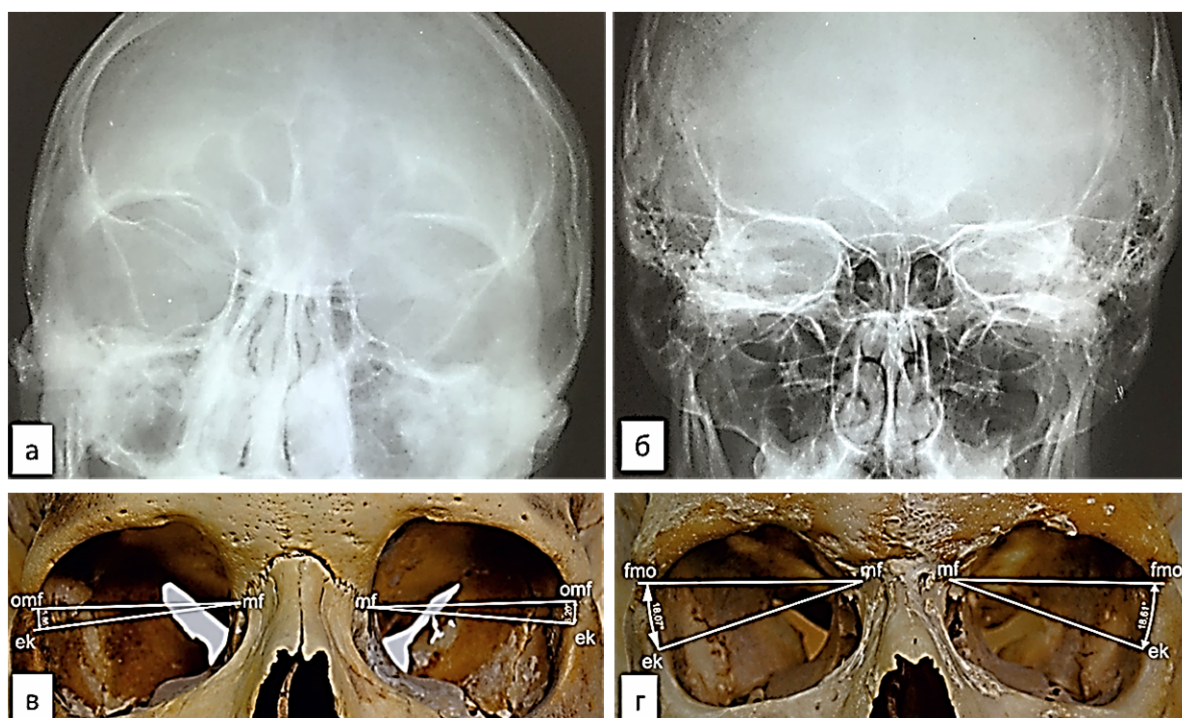


Рис. 1. Топографические отношения между формой надглазничного края и лобной пазухой

Выводы. Полученные результаты позволяют авторам выдвинуть предположение о наличии связи между развитием лобной пазухи и формированием индивидуального рельефа лица человека.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Бахарев, И. В.* Типологические особенности надглазничного края лобной кости / И. В. Бахарев // Российский медико-биологический вестник им. акад. И. П. Павлова. 2017. № 2. С. 178–184.
2. *Волков, А. Г.* Лобные пазухи / А. Г. Волков. Ростов на Дону : Феникс, 2000. 512 с.
3. *Форма и позиция нижней границы верхнечелюстной пазухи при физиологической, дистальной и мезиальной окклюзиях зубных рядов* / Л. П. Набатчикова [и др.] // Российский медико-биологический вестник им. акад. И. П. Павлова. 2014. № 2. С. 122–127.
4. *Анатомическая изменчивость надглазничного края лобной кости у жителей Рязанской области* / А. В. Павлов [и др.] // Журнал анатомии и гистопатологии. 2017. Т. 6, № 1. С. 69–73.
5. *Пшенников, Д. С.* Перспективы ингаляционной терапии риносинусита / Д. С. Пшенников, И. Б. Анготоева // Наука молодых (Eruditio Juvenium). 2017. № 2. С. 277–282.

***Блинова Н. В., Благодравова И. И., Гайдукова А. О., Медведева А. А.,
Ступникова Е. А., Бибикина А. А.***

РЕДКИЙ ВАРИАНТ ТОПОГРАФИИ ВЕТВЕЙ ДУГИ АОРТЫ

Тверской государственный медицинский университет, Россия

Выявлен редкий вариант сосудов, отходящих от дуги аорты, их ветвей, особенности топографии.

Ключевые слова: человек, дуга аорты.

***Blinova N. V., Blagodarova I. O., Gaidukova A. O., Medvedeva A. A.,
Stupnicova E. A., Bibikova A. A.***

RARE VARIANT BRANCHES OF ARCUS AORTAE

Tver State Medical University, Russia

We investigated rare variant branches of arcus aortae.

Key words: human, aorta, arch, branches.

Быстрое развитие ангиохирургии заставляет более внимательно относиться к вопросам варибельности кровеносных сосудов.

Цель исследования: изучить и провести сравнительный анализ индивидуальных особенностей сосудов головы и шеи.

Материалы и методы. При препарировании нами были изучены ветви дуги аорты и их сравнительная топография с обеих сторон у трупа женского пола 69 лет без патологии сосудистой системы.

Как известно, дуга аорты и её ветви развиваются из участков правых и левых вентральных и дорсальных аорт и соединяющих их III, IV и V жаберных аортальных дуг [3]. При аномальном развитии могут возникать различные нарушения в топографии ветвей дуги аорты. Так, в атласе топографической анатомии человека Ю. Л. Золотко (1967) описаны множест-

венные варианты топографии сосудов шеи, но выявленная нами особенность не описана.

Исследование показало, что от верхней полуокружности дуги аорты справа налево отходят два сосуда. Первый — общий ствол, который делится на две общие сонные артерии; второй сосуд — левая подключичная артерия, имеющая топографию, описанную в учебной литературе [1]. Правая подключичная артерия, которая, как правило, является ветвью плечевого ствола, в нашем случае отходит от задней полуокружности дуги аорты на уровне отхождения левой подключичной артерии и, направляясь горизонтально вправо, проходит позади трахеи между пищеводом и позвоночным столбом. Данный участок правой подключичной артерии составляет 8 см. Далее артерия под углом 90° идет вверх через верхнюю апертуру грудной клетки к правому межлестничному промежутку, длина восходящей части составляет 7 см. Здесь правая подключичная артерия вновь изгибается, образуя прямой угол, и уходит латерально в правое межлестничное пространство.

Изучение топографии общих сонных артерий также выявило интересные особенности. Правая общая сонная артерия образует изгиб во фронтальной плоскости, направленный сверху вниз и обратно. Изгиб левой общей сонной артерии располагается в сагиттальной плоскости и направлен сзади наперед. Общая длина изогнутых участков составляет 9 см и 6,5 см соответственно.

Заключение. Описанный нами вариант топографии сосудов является крайне редким, что необходимо учитывать в практической деятельности врачей различных специальностей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сапин, М. Р. Анатомия человека : учеб. / М. Р. Сапин, Г. Л. Билич. 3-е изд., испр. и доп. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2012. 608 с.
2. Золотко, Ю. Л. Атлас топографической анатомии человека. Часть II. Грудь, живот, таз / Ю. Л. Золотко. Москва : Медицина, 1967.
3. Пэттен, Б. М. Эмбриология человека / Б. М. Пэттен. Москва : Медгиз, 1959. 686 с.

Быков П. М., Крикун Е. Н.

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ И ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ВЕРХНЕЙ БРЫЖЕЕЧНОЙ АРТЕРИИ

*Белгородский государственный национальный
исследовательский университет, Россия*

Изучены основные морфометрические параметры верхней брыжеечной артерии у лиц обеих полов в разные возрастные периоды.

Ключевые слова: *верхняя брыжеечная артерия, морфометрия, компьютерная томография*

Bykov P. M., Krikun E. N.
**MORPHOMETRIC AND TOPOGRAPHIC FEATURES OF THE SUPERIOR
MESENTERIC ARTERY**

Belgorod National Research University, Russia

The main morphometric parameters of the superior mesenteric artery in both sexes at different age periods are specified.

Key words: *superior mesenteric artery, morphometry, computed tomography.*

Изучение вариантной анатомии висцеральных артерий живота представляет значимый интерес для практического здравоохранения. Особое значение уделяется исследованию особенностей строения верхней брыжеечной артерии и ее ветвей, осуществляющих кровоснабжение значительной части пищеварительной трубки. Прежде всего, это обусловлено высокой летальностью при развитии острых тромбозов ее основного ствола [2]. Хроническая ишемическая болезнь кишечника, обусловленная атеросклеротическими стенозами ветвей брюшной аорты, составляет до 2 % всех urgentных хирургических состояний [1]. Еще одним из важных клинических состояний, которое напрямую зависит от степени васкуляризации в бассейне верхней брыжеечной артерии, является синдром Wilkie (артериомезентериальная компрессия двенадцатиперстной кишки) [5].

Имеющиеся литературные данные о морфометрических параметрах верхней брыжеечной артерии, ее гендерных и возрастных особенностях неоднозначны [3, 4]. Учитывая вышеизложенное, считаем необходимым изучить наиболее клинически значимые морфометрические и топографические характеристики верхней брыжеечной артерии у лиц разного пола и возраста.

Нами проанализированы данные компьютерно-томографических исследований аорты и ее ветвей (КТ-аортография). Для анализа были отобраны исследования 200 пациентов (80 мужчин и 120 женщин) в возрасте от 25 до 65 лет, без выраженных патологических изменений аорты и верхней брыжеечной артерии. Морфометрический анализ изображений проводился в двухмерной и трехмерной реконструкциях с использованием специализированных программных продуктов. При этом оценивали диаметр (на уровне устья) и длину верхней брыжеечной артерии, угол отхождения ее от аорты, аорто-мезентериальное расстояние. Статистическая обработка данных осуществлялась с использованием программы Microsoft Exel 15,0.

В ходе исследования было установлено, что средний показатель диаметра аорты на уровне отхождения верхней брыжеечной артерии в мужской и женской выборках составил $20,4 \pm 1,7$ мм. У мужчин он составил $21,5 \pm 2,0$ мм, в том числе у мужчин первого зрелого возраста — $21,0 \pm 2,0$

мм, у мужчин второго зрелого возраста — $21,6 \pm 2,1$ мм, у мужчин пожилого возраста — $23,0 \pm 2,4$ мм. У женщин данный показатель составил $17,8 \pm 1,6$ мм, в том числе у женщин первого зрелого возраста — $17,2 \pm 1,4$ мм, у женщин второго зрелого возраста — $17,7 \pm 1,6$ мм, у женщин пожилого возраста — $18,9 \pm 1,7$ мм.

Средние значения длины и приустьевого диаметра верхней брыжеечной артерии у мужчин первого зрелого возраста составили $207 \pm 2,5$ мм и $8,0 \pm 0,2$ мм, второго зрелого возраста — $205 \pm 4,0$ мм и $8,2 \pm 0,2$ мм, пожилого возраста — $202 \pm 3,1$ мм и $7,9 \pm 0,2$ мм, соответственно. У женщин данные величины составили в первом зрелом возрасте $182 \pm 4,1$ мм и $6,74 \pm 0,2$ мм, во втором зрелом возрасте — $183 \pm 3,9$ мм и $6,81 \pm 0,12$ мм, в пожилом возрасте — $201 \pm 2,6$ и $6,89 \pm 0,09$ мм, соответственно.

Данные исследований показателей угла отхождения верхней брыжеечной артерии от аорты и аорто-мезентериальное расстояние представлены в таблице.

Аорто-мезентериальные топографические параметры

Артерия	Мужчины			Женщины		
	min	max	M±m	min	max	M±m
Угол отхождения ВБА от аорты, °	12	106	$56,4 \pm 2,9$	7	95	$44,1 \pm 2,4$
Аорто-мезентериальное расстояние, мм	3,5	32	$16,9 \pm 1,0$	4	38	$12,0 \pm 0,7$

Таким образом, морфометрические параметры верхней брыжеечной артерии характеризуются выраженной вариативностью. Показатели длины и диаметра верхней брыжеечной артерии у мужчин исследованных возрастных периодов больше, чем аналогичные показатели у женщин (в среднем на 9 % и 18 % соответственно). В большинстве случаев, как у мужчин, так и у женщин отмечается увеличение всех изучаемых характеристик с возрастом.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Спиральная компьютерная томография в диагностике острого нарушения интестинального кровообращения при ишемической болезни кишечника* / В. В. Багдасаров [и др.] // Хирургическая практика. 2014. № 2. С. 20–24.
2. *Верзакова, И. В.* Лучевая диагностика брюшной аорты и ее висцеральных ветвей при синдроме ишемической болезни кишечника / И. В. Верзакова, Р. Г. Давлетов, Э. И. Сайфуллина // Медицинская визуализация. 2006. № 6. С. 70–72.
3. *Метревели, В. В.* К вопросу о хирургической анатомии верхней брыжеечной артерии и вены : автореф. дис. ... канд. мед. наук / В. В. Метревели. Тбилиси, 1956. 18 с.
4. *Branching pattern of the colic branches of superior mesenteric artery — a cadaveric study* / H. Ashwini [et al.] // Int. J. Biol. Med. Res. 2013. № 4(1). P. 3004–3006.
5. *Suoerir mesenteric artery syndrome and its ramifications* / G. Pivawer [et al.] // CMIG Extra : Cases. 2004. № 28. P. 8–10.

Бур Е. А., Кубарко А. И.

КОРРЕЛЯЦИЯ МЕЖДУ ЧИСЛОМ СОСУДОВ ГЛАЗНОГО ДНА И ОБЪЁМАМИ СТРУКТУР ГОЛОВНОГО МОЗГА

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

Описан характер связи между количеством артерий парапапиллярной области глазного дна и объёмом вещества головного мозга у пациентов с артериальной гипертензией и характер связи между объёмом желудочков и объёмом вещества головного мозга. У большинства пациентов с АГ выявляется прямая корреляционная связь средней силы между числом артериальных сосудов и относительным объёмом вещества головного мозга.

Ключевые слова: артериальная гипертензия, объём желудочков, сосуды.

Bur E. A., Kubarko A. I.

CORRELATION BETWEEN NUMBER OF EYE FUNDUS VESSELS AND VOLUMES OF BRAIN STRUCTURES

Belarusian State Medical University, Minsk

The correlation between number of parapapillary eye fundus vessels and brain volume in patients with arterial hypertension are described as well as the correlation between ventricle volume and brain volume. A positive moderate correlation between number of arteries and relative brain volume is revealed in the majority of hypertensive patients.

Key words: arterial hypertension, ventricle volume, vessels.

По литературным данным, у пациентов с артериальной гипертензией (АГ) имеется связь между изменениями морфологических параметров сосудов сетчатки, морфологическими и функциональными изменениями в других органах-мишенях [1]. Подобная связь прослеживается и с иными патологическими состояниями [2]. Ранее нами было показано, что у пациентов с АГ наблюдается снижение количества артериол [3], снижение относительной площади и количества сосудов в парапапиллярной области глазного дна (ГД) [4]. Эти данные дают основание предполагать о возможности существования подобной связи с изменениями в головном мозге, обусловленными патологией сосудов. Целью настоящего исследования был поиск связи между объёмом структур головного мозга и числом сосудов парапапиллярной области ГД у пациентов с АГ и у лиц с нормальным артериальным давлением (АД) с наличием или отсутствием ангиоспазма сосудов ГД.

Материалы и методы. Проанализированы результаты магнитно-резонансной томографии головного мозга и фотографии ГД 38 пациентов. Пациенты были разделены на три группы: группа 1 — пациенты с АГ (18 человек), группа 2 — пациенты с нормальным АД (11 человек), группа 3

— пациенты с нормальным АД и наличием ангиоспазма сосудов ГД (9 человек), выявленным по результатам офтальмоскопии. Объём желудочков головного мозга и общий объём вещества головного мозга рассчитаны по данным МРТ головного мозга с использованием программного пакета 3D-Slicer. Количество сосудов в парапапиллярной области ГД подсчитано на участке непосредственно вокруг диска зрительного нерва. Внешняя граница анализируемого участка отстояла от внутренней на расстоянии, равном радиусу диска зрительного нерва.

Результаты и обсуждение. Количество сосудов в парапапиллярной области ГД у пациентов группы 1 было 20 (16,0–24,0) и оказалось меньшим, чем у пациентов группы 3 — 24 (24,0–30,0), $p < 0,05$. Относительный объём вещества головного мозга у пациентов группы 1 составил 0,8 (0,78–0,85) от интракраниального объёма, принятого за 1, и у пациентов группы 3 — 0,8 (0,75–0,81). Эти объёмы были меньше, чем у пациентов группы 2 — 0,9 (0,84–0,91), $p < 0,01$. Относительный объём желудочков у пациентов группы 1 составил 0,029 (0,0215–0,0382), группы 3 — 0,035 (0,0294–0,0390) от общего объёма вещества головного мозга, и был больше по сравнению с объёмом желудочков у пациентов группы 2 — 0,017 (0,0152–0,0193), $p < 0,01$.

В группе пациентов с АГ у 7 из 18 человек одновременно и объём, и количество сосудов были выше средних значений по группе, при этом на 10 из 24 проанализированных фотографий ГД выявлено большее количество артерий, чем их среднее число в данной группе. Также у этих пациентов при меньшем числе артерий имел место меньший относительный объём вещества головного мозга (коэффициент корреляции $\rho = 0,53$ ($p < 0,05$)). Для общего числа обследованных пациентов оказалось, что при меньшем относительном объёме вещества головного мозга наблюдался больший объём желудочков — $\rho = -0,33$ ($p < 0,05$).

Выводы. Выявлено меньшее количество сосудов в парапапиллярной области у пациентов с АГ не только в сравнении со здоровыми испытуемыми, как это было показано нами ранее, но и в сравнении с количеством сосудов той же области ГД у пациентов с нормальным АД с ангиоспазмом сосудов ГД. Меньший относительный объём вещества головного мозга и больший объём желудочков, обнаруженный у пациентов с изменениями сосудов ГД, могут указывать на возможность наличия связи между изменениями сосудов сетчатки и сосудов головного мозга. Полученные данные в случае их подтверждения на большем числе наблюдений могли бы быть использованы для последующей разработки методов ранней диагностики, мониторинга течения артериальной гипертензии и эффективности её лечения.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Meta-analysis* : retinal vessel caliber and risk for coronary heart disease / К. McGeehan [et al.] // *Annals of Internal Medicine*. 2009. Vol. 151. P. 404–413.

2. *Imaging retina to study dementia and stroke* / С. Y. Cheung [et al.] // *Progress in Retinal and Eye Research*. 2017. Vol. 57. P. 89–107.

3. *Состояние сосудов сетчатки, световой и контрастно-цветовой чувствительности у пациентов с артериальной гипертензией* / А. И. Кубарко [и др.] // *Офтальмология. Восточная Европа*. 2014. № 4 (23). С. 223–231.

4. *Состояние сосудов сетчатки, световой чувствительности зрительной системы и их связь со структурными изменениями в головном мозге у пациентов с артериальной гипертензией* / А. И. Кубарко [и др.] // *Неотложная кардиология и кардиоваскулярные риски*. 2017. № 1 (1). С. 89–98.

Волков С. И.

НОВЫЙ СПОСОБ ПРОВЕДЕНИЯ МАНДИБУЛЯРНОЙ АНЕСТЕЗИИ

Тверской государственной медицинской академии, Россия

Проведено топографо-анатомическое исследование крыловидно-нижнечелюстного пространства на 12 анатомических препаратах, взятых от фиксированных трупов людей различного пола и возраста, методами макро- и микропрепаровки для нахождения универсального способа мандибулярной анестезии. Определены ориентиры межчелюстного треугольника, которые значительно снижают риск повреждения медиальной крыловидной мышцы, язычного нерва, нижнего альвеолярного сосудисто-нервного пучка и повышают эффективность и безопасность обезболивания зубов нижней челюсти.

Ключевые слова: *медиальная крыловидная мышца, язычный и нижний альвеолярный нервы, ветвь нижней челюсти, мандибулярная анестезия.*

Volkov S. I.

NEW METHOD OF MANDIBULAR ANESTHESIA

State Medical University, Tver, Russia

Topographic-anatomical study of the pterygomandibular space on 12 anatomical specimens obtained from the corpses of people of different gender and age was performed using methods of macro- and microdissection. The landmarks for the maxillary triangle were determined to the universal way of mandibular anesthesia, which significantly reduces the risk of damage to the medial pterygoid muscle, lingual nerve, inferior alveolar neurovascular bundle and increase the efficiency and safety of anesthesia of the lower teeth.

Key words: *the medial pterygoid muscle, the lingual and inferior alveolar nerves, the branch of the mandible, mandibular anesthesia.*

Мандибулярная анестезия является одной из наиболее частых манипуляций в стоматологической практике у взрослых пациентов. Несмотря на рутинность и кажущуюся простоту она сопряжена с различными риска-

ми и может служить причиной нарушения функционирования мускулатуры лица, глотки и полости рта, вплоть до инвалидизации пациента [1–4]. Большинство этих осложнений связано с неправильным выбором места вкола и направления иглы для инъекции. Поэтому поиск новых способов анестезии остается актуальной проблемой стоматологии.

Целью исследования явилось повышение эффективности обезболивания зубов нижней челюсти с использованием нового метода местной анестезии на основании топографо-анатомических исследований.

Материалы и методы. Топографо-анатомическое исследование крыловидно-челюстного пространства проводилось на трупном материале кафедры топографической анатомии и оперативной хирургии. Работа выполнена на 12 препаратах, взятых от фиксированных трупов людей различного пола и возраста, методами макро- и микропрепаровки, морфометрии, фотографирования и зарисовки. Данные, полученные в ходе проведенного исследования, вносились в протокол вручную.

Результаты и обсуждение. Анализ данных топографо-анатомического исследования крыловидно-нижнечелюстного пространства позволил установить, что на внутренней поверхности ветви нижней челюсти имеется свободный от ветвей тройничного нерва участок (треугольник), через который можно обеспечить безопасный доступ к нижнему альвеолярному нерву при выполнении мандибулярной анестезии. Границами этого мандибулярного треугольника спереди являлся передний край ветви нижней челюсти и сухожилие височной мышцы, сзади и медиально — язычный нерв, а сверху — нижний край латеральной крыловидной мышцы и выше его — щечный нерв. При широко открытом рте этот треугольник проецировался на слизистую оболочку полости рта позади моляров нижней челюсти.

На основании проведенного топографо-анатомического исследования ретромолярного пространства на слизистой оболочки полости рта был выделен «межчелюстной треугольник», который совпадал и проецировался на мандибулярный треугольник, выделенный на внутренней поверхности ветви нижней челюсти. Вершина межчелюстного треугольника была обращена к ретромолярной ямке, основание располагалось на уровне альвеолярного отростка верхней челюсти. Медиальной границей межчелюстного треугольника являлась крыловидно-челюстная складка, а латеральной границей — бороздка слизистой оболочки полости рта, образованная при открывании полости рта передним краем ветви нижней челюсти.

Экспериментальное исследование, проведенное на 12 фиксированных препаратах нижней челюсти, взятых от бальзамированных трупов людей различного возраста и пола, позволило топографо-анатомически обосновать новый способ выполнения мандибулярной анестезии. Для проведения мандибулярной анестезии в качестве ориентира места вкола иглы использовали «межчелюстной треугольник». После проведения эксперименталь-

ного исследования проводилось препарирование крыловидно-челюстного пространства глубокой области лица на секционном материале (рис.).

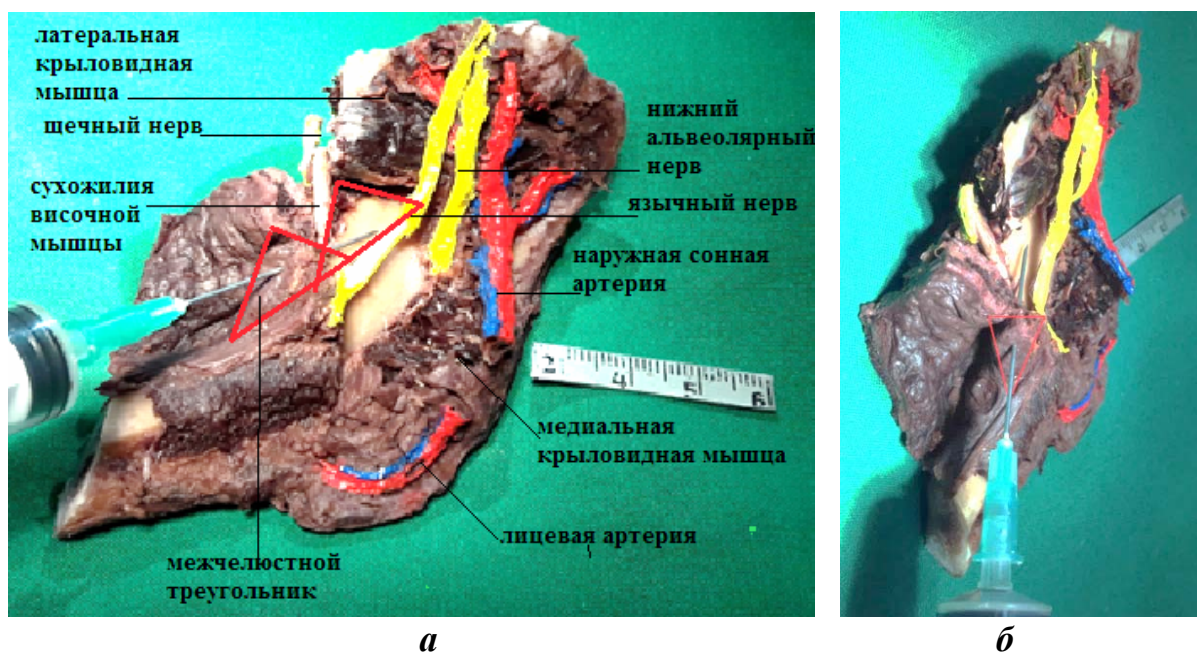


Рис. Выполнение мандибулярной анестезии на топографо-анатомическом препарате нижней челюсти в межчелюстном и мандибулярном треугольниках:
а — вид сбоку; *б* — вид спереди

На данный способ проведения мандибулярной анестезии получен патент на изобретение № 2672930 от 21.11.2018 г.

Таким образом, установлено, что новый способ проведения мандибулярной анестезии предотвращает повреждения внутренней крыловидной мышцы язычного и нижнего альвеолярного нервов и кровеносных сосудов, а анестетик располагается возле сосудисто-нервных образований. Место вкола иглы в межчелюстном треугольнике для обеспечения проведения мандибулярной анестезии может использоваться в стоматологии наряду с другими анатомическими ориентирами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузин, А. В. Анатомическое обоснование особенностей обезболивания при лечении зубов нижней челюсти / А. В. Кузин, В. А. Семкин, С. С. Дыдыкин // Стоматология. 2015. № 4. С. 35–49.
2. Анатомическое обоснование профилактики травмы язычного нерва при мандибулярной анестезии / В. А. Семкин [и др.] // Стоматология. 2015. № 3. С. 21–24.
3. Meechan, J. G. Pulpal anesthesia for mandibular central incisor teeth : a comparison of infiltration and intraligamentary injections / J. G. Meechan, J. I. Ledvinka // Int. Endod. J. 2002. Vol. 35. P. 629–634.
4. Assessment of the blood supply to the lingual surface of the mandible for reduction of bleeding during implant surgery / A. Tagaya [et al.] // Clin. Oral. Implants Res. 2009. Vol. 20 (4). P. 351–355.

Вылегжанина Т. А.

ВЛИЯНИЕ НИЗКОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ СВИНЦА НА СТРУКТУРУ НАДПОЧЕЧНИКОВ ПОТОМСТВА БЕЛЫХ КРЫС

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

Действие свинца на систему «мать–плод» вызывает увеличение ядер пучковой зоны коры надпочечников потомства, что свидетельствует о повышенной функциональной активности этой зоны.

Ключевые слова: *кора надпочечников, свинец.*

Vylegzhanina T. A.

EFFECT OF LOW LEAD CONCENTRATION ON ADRENAL GLAND OFFSPRING OF WHITE RATS

Belarusian State Medical University, Minsk

The action of lead on the mother–fetus system causes an increase the size of the nuclei of the zona fasciculata of the adrenal gland of offspring, which indicates an increase in its functional activity.

Key words: *adrenal gland cortex, lead.*

В последнее время особое внимание уделяется изучению влияния на организм низких концентраций свинца, которые в условиях техногенных загрязнений отождествляются с предельно допустимыми дозами для объектов окружающей среды — атмосферного воздуха, почвы, воды [1, 2].

Цель данной работы — изучить влияния малых концентраций ацетата свинца на морфологию надпочечников потомства белых крыс. Для изучения повреждающего влияния низких концентраций свинца на развивающийся организм естественной моделью может служить система «мать–плод», поскольку свинец способен проходить через гематоплацентарный барьер [3].

Материалы и методы. Эксперименты проведены на беспородных белых крысах (самках) и их потомстве в различном возрасте постнатального развития. С первого дня беременности и на протяжении периода лактации (первые две недели после появления потомства) проводили затравку ацетатом свинца в дозе 1 мг/на кг веса. Экспериментальный материал распределен по 3-м сериям: 1 серия — новорожденные крысята; 2 серия — 2-недельные крысята, которые вскармливались материнским молоком (самки получали с кормом свинец); 3 серия — 1,5-месячные крысята, с 3-недельного возраста находившиеся на самостоятельном вскармливании без добавления свинца.

Материал брали после легкого эфирного наркоза и последующей декапитации. Полученные образцы окрашивались гематоксилином-эозином.

Для оценки уровня морфофункциональной активности адренокортикоцитов использовали данные кариометрии. Полученный цифровой материал обрабатывался методами математической статистики.

Результаты и обсуждение. Структурная организация надпочечников опытных новорожденных крысят при визуальной оценке существенно не отличается от контрольных. Данные кариометрии представлены в таблице.

Площадь ядер адренокортикоцитов в контроле и при введении свинца беременным самкам

Серии исследования	Кол-во животных в серии	Ср. площадь ядра $X \pm S_x$	Форм. фактор $X \pm S_x$	Элонгация $X \pm S_x$
Новорожденные контр.	5	$5,98 \pm 0,13$	$0,28 \pm 0,001$	$1,29 \pm 0,025$
Новорожденные опыт	5	$7,036 \pm 0,17$ $P_1 < 0,01$	$0,27 \pm 0,001$	$1,32 \pm 0,029$ $P_1 > 0,05$
2-нед. контроль	5	$6,17 \pm 0,15$ $P_2 > 0,05$	$0,27 \pm 0,001$	$1,31 \pm 0,02$
2-нед. опыт	5	$7,36 \pm 0,16$ $P_1 < 0,05$	$0,28 \pm 0,002$	$1,33 \pm 0,029$
1,5-мес. конт	5	$6,12 \pm 0,12$ $P_2 > 0,05$	$0,27 \pm 0,002$	$1,34 \pm 0,023$ $P_2 > 0,05$
1,5-мес. опыт	5	$8,23 \pm 0,12$ $P_1 < 0,01$ $P_3 < 0,01$ $P_4 < 0,05$	$0,27 \pm 0,003$	$1,30 \pm 0,021$ $P_1 > 0,05$ $P_3 > 0,05$

Примечание: X — среднее значение, S_x — стандартное отклонение; P_1 — сравнение опыта с контролем; P_2 — сравнение между контролями; P_3 — сравнение между опытами новорожденные и 1,5 месяцев; P_4 — сравнение между опытами 2-недельные и 1,5 месяцев.

В экспериментальных образцах надпочечников 2-недельных крысят обнаружена клубочковая зона, дифференцирующая пучковая, сетчатая зона не определяется. Следовательно, гистоархитектоника надпочечных желез не достигла уровня взрослых животных. Сравнение средних величин площади ядер 2-недельных крысят контрольных и опытных выявило статистически значимое увеличение ядер на 19,3 %. В этот период постнатального развития крысята вскармливались молоком матери, которая это время получала ацетат свинца в дозе 1 мг/кг/сут, а как известно, свинец может переходить в молоко [4].

На 3-й неделе постнатального развития крысята переводились на самостоятельное кормление, без ацетата свинца. Структура надпочечников 1,5-месячных опытных крысят не отличалась от контрольных. Однако средние значения площади ядер значимо отличаются от показателей опытных новорожденных, 2-недельных крысят и контрольных соответствующего возраста. Можно полагать, что воздействие ацетата свинца на организм самок в период беременности вызывает у потомства изменения в гистоген-

незе надпочечника — прогрессивное увеличение ядер адренокортикоцитов по мере дифференцировки и формирования зон коры. Гипертрофия ядра свидетельствует о повышенной функциональной активности органа.

Вывод. Действие антропогенного фактора — свинца — на систему «мать–плод» приводит к изменению структурно-функциональной организации пучковой зоны коры надпочечников потомства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аскарлова, А. Е. Свинец-индуцированные патологические состояния (обзор литературы) / А. Е. Аскарлова, А. Н. Нурмухамбетов // Вестник КазНМУ. 2013. № 3 (2). С. 54–59.
2. Свинец и его действие на организм (обзор литературы) / А. И. Корбакова [и др.] // Медицина труда и промышленная экология. 2001. № 5. С. 29–34.
3. Шубина, О. С. Влияние свинцовой интоксикации на морфофункциональное состояние плацента–плод / О. С. Шубина, Ю. В. Киреева // Вестник ОГУ. 2008. № 6 (88). С. 118–121.
4. Release of lead from bone in pregnancy and lactation / W. I. Manton [et al.] // Environ Res. 2003. Vol. 92 (2). P. 139–51.

Вылегжанина Т. А., Островская Т. И.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА КАФЕДРЕ ГИСТОЛОГИИ

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

Описаны современные инновационные технологии, применяемые на кафедре гистологии в учебном процессе.

Ключевые слова: *мультимедийная презентация, тестовый контроль.*

Vylegzhanina T. A., Ostrovskaya T. I.

USE OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES AT THE DEPARTMENT OF HISTOLOGY

Belarusian State Medical University, Minsk

Describes modern innovative technologies used in the department of histology in the educational process are described.

Key words: *multimedia presentation, test control.*

Современная подготовка врачей немислима без использования инновационных технологий, позволяющих в совокупности с традиционным образованием сформировать их высокую компетентность, соответствующую требованиям практики, обеспечить качество их будущей деятельности. За последнее десятилетие произошла значимая модернизация медицинского образования, сформированы новые подходы в подготовке студентов меди-

цинских вузов, разработаны новые учебные программы, в которых наряду с традиционными методами обучения предусматривается использование современных образовательных технологий, как педагогических, так и информационно-коммуникационных [1, 2].

Для успешного и эффективного овладения такой сложной и важной базовой дисциплиной как гистология, необходимо использование целого комплекса самых разнообразных подходов и методов. Преподавание морфологических дисциплин традиционно основывается, прежде всего, на наглядности и высокой иллюстративности изучаемого материала. С этой целью на кафедре широко используются мультимедийные презентации как для чтения лекций, так и для проведения практических занятий. Это стало возможным благодаря оснащению учебных аудиторий телевизионными экранами и компьютерами. Каждый преподаватель кафедры имеет возможность создать презентацию с учетом своих собственных наработок по проведению занятия. Как правило, презентации содержат дидактические материалы, необходимые для занятия — слайды схем, рисунков, таблиц, микрофотографий изучаемых гистологических препаратов. В отличие от стационарных таблиц в таких презентациях существует возможность демонстрировать препараты на разных увеличениях, что облегчает работу студентов при самостоятельном изучении и последующей зарисовке препарата. В презентациях используются современные иллюстрации высокого качества, что чрезвычайно важно при изучении гистологии. Практикуется также демонстрация видеороликов, которые наглядно объясняют гистофизиологические механизмы многих процессов. Использование мультимедийных презентаций развивает зрительную память у студентов, облегчает восприятие и запоминание информации на более длительный срок. Мультимедийная презентация дает возможность значительной экономии учебного времени и позволяет увеличить объем передаваемой информации.

Применение современных образовательных технологий при обучении студентов требует наличие электронного образовательного ресурса — ЭУМК. Для обеспечения студентов электронными учебными материалами, для организации их самостоятельной работы используется виртуальная учебная среда, введенная в нашем университете на базе MOODLE. На сервер дистанционного обучения внесены электронные учебно-методические материалы в соответствии со всеми разделами курса. Размещены текстовые материалы — методические указания к практическим занятиям, содержащие основные рекомендации для самостоятельной подготовки со ссылкой на литературу. В отдельных разделах представлены микрофотографии гистологических препаратов и экзаменационных электрограмм с обозначениями и комментариями, что делает их особенно востребованными при неаудиторной самостоятельной работе студентов и подготовке к экзаменам.

Кафедра гистологии одна из первых в университете активно использует компьютерный тестовый контроль знаний как на текущих практических, так и итоговых занятиях. Студенты имеют возможность подготовиться к такому контролю, используя тесты для самоконтроля в ЭУМК. Анализ результатов тренировочного тестирования в системе MOODLE показал, что многие студенты пользуются этой возможностью.

Использование инновационных технологий, хотя и требует существенных затрат времени для преподавательского состава, позволяет с большей эффективностью внедрять в учебный процесс такие дидактические принципы, как высокий научный уровень, доступность, наглядность, и тем самым облегчает понимание студентами рассматриваемых вопросов, структур и процессов. Такой подход позволяет добиться вариативности в зависимости от изменения целей, задач и этапа обучения, а также максимально учесть интересы и возможности студентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Парахонский, А. П.* Технологии медицинского образования на основе компьютерной техники / А. П. Парахонский, Е. А. Венглинская // *Современные наукоемкие технологии.* 2008. № 6. С. 79–79.
2. *Романцов, М. Г.* Инновационные образовательные системы / М. Г. Романцов, С. Б. Вольф // *Использование информационных образовательных технологий и электронных средств обучения в вузе : материалы науч.-метод. конф. Гродно : ГрГМУ,* 2011. С. 122–125.

Гайдук В. С., Стельмах И. А.

ЭЛЕКТРОННОМИКРОСКОПИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТИРОЦИТОВ НОВОРОЖДЕННЫХ КРЫСЯТ В ПЕРВЫЕ СУТКИ ЖИЗНИ

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

Описано электронномикроскопическое строение клеток щитовидной железы новорожденных крысят в первые сутки постнатальной жизни.

Ключевые слова: щитовидная железа, тироциты, новорожденные крысята.

Haiduk V. S., Stelmah I. A.

ELECTRON MICROSCOPIC CHARACTERISTICS OF NEWBORN RAT THYROCYTES IN THE FIRST DAY OF LIFE

Belarusian State Medical University, Minsk

The electron microscopic structure of the thyroid cells of newborn rats on the first day of postnatal life is described.

Key words: thyroid gland, thyrocytes, newborn baby rats.

В эндокринологии млекопитающих и человека важное место принадлежит исследованиям щитовидной железы, поскольку тиреоидные гормоны обеспечивают рост, развитие и адаптацию организма к разнообразным воздействиям среды [1]. Изучение морфофункциональной динамики тироцитов особенно актуально в условиях нынешней ухудшающейся экологической ситуации в мире, а также в связи с тем, что территория Беларуси является геохимически неблагоприятным по йоду регионом. Дефицит йода приводит к развитию у населения гиперплазии щитовидной железы с ее гипофункцией; различных вариантов неонатальной тиреоидной дезадаптации, случаи которой зафиксированы почти в 90 % наблюдений [2, 3]. Вместе с тем тиреоидным гормонам принадлежит достаточно значимая роль в регуляции клеточного метаболизма [4].

Цель исследования: представить характеристику морфологических изменений тироцитов новорожденных крысят в первые сутки жизни на электронномикроскопическом уровне.

Материалы и методы. Материал для электронной микроскопии (щитовидные железы новорожденных крысят, 3 объекта) фиксировался в охлажденном забуференном 2,5 % растворе глютаральдегида в течение 2 часов с последующей дофиксацией в 1 % растворе четырехоксида осмия. Заливка производилась в аралдит. Срезы толщиной 400–600 Å контрастировались раствором уранилацетата, затем цитратом свинца по Рейнольдсу и изучались с помощью микроскопа JEM-100 CX II при увеличении $\times 4000$.

Результаты и обсуждение. При электронномикроскопическом изучении железы в первые сутки постнатальной жизни обнаружено, что апикальные поверхности тироцитов, обращенные в фолликулярные полости, имеют широкие цитоплазматические выпячивания и микроворсинки. Боковые поверхности фолликулярных тироцитов соединяются посредством замыкающих пластинок и десмосом. Ядра эпителиальных клеток овальной формы, кариолема гладкая, вблизи нее заметны скопления хроматина. Ядрышко обнаруживается редко. Цитоплазма заполнена расширенными полостями эндоплазматической сети, на мембранах которой густо расположены рибосомы. В самих же полостях ретикулума заметно слабогранулярное содержимое, по виду сходное с таковым в полостях фолликулов. Аппарат Гольджи располагается преимущественно вблизи ядра, представлен уплощенными цистернами и расположенными около них крупными вакуолями. Встречаются палочкообразные митохондрии с многочисленными кристами, идущими параллельно друг другу в поперечном направлении. Кроме того, видны мультивезикулярные тельца, сходные по структуре с митохондриями стероидпродуцирующих клеток. В апикальных частях тироцитов заметны пиноцитозные пузырьки, многочисленные мелкие гранулы, как светлые, так и осмиофильные. Эндотелий капилляров уплощен, в нем видны многочисленные фенестры.

Заключение. Описанные электронномикроскопические изменения в тироцитах новорожденных крысят являются следствием реактивных изменений в ответ на стресс, вызванный родами, сопровождающийся усилением секреторной активности щитовидной железы. Они могут свидетельствовать также о некоторой активизации анаболических процессов (в частности, рибосомального синтеза).

ЛИТЕРАТУРА

1. Дизна, С. Н. Явление физиологического гипобиоза плода и новорожденного / С. Н. Дизна // Акушерство и гинекология. 1989. № 1. С. 9–14.
2. Бизунок, Т. А. Роль нейромедиаторов в регуляции функции щитовидной железы / Т. А. Бизунок, Н. А. Бизунок // Медицинский журнал. 2006. № 2. С. 10–12.
3. Логинова, И. А. Транзиторный неонатальный гипотиреоз : патогенетические аспекты, возможности коррекции / И. А. Логинова // Медицинский журнал. 2009. № 3. С. 154–156.
4. Данилова, Л. И. Фосфорно-кальциевый обмен при аутоиммунной и неиммунной патологии щитовидной железы у женщин в пременопаузе и менопаузе / Л. И. Данилова, О. В. Забаровская // Медицинский журнал. 2011. № 3. С. 49–52.

**Гайдукова А. О., Ступникова Е. А., Бибикова А. А., Медведева А. А.,
Благодравова И. О., Блинова Н. В.**

СТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ОБЛАСТИ ПИЩЕВОДНОГО ОТВЕРСТИЯ ДИАФРАГМЫ

Тверской государственный медицинский университет, Россия

С помощью комплекса морфологических методов исследования были изучены соотношения между структурными изменениями области пищевода и становлением функциональной активности кардиального сфинктера.

Ключевые слова: *пищеводное отверстие диафрагмы, пищеводно-желудочный переход, кардиальный сфинктер.*

**Gaidukova A. O., Stupnicova E. A., Bibikova A. A., Medvedeva A. A., Blagonravova
I. O., Blinova N. V.**

STRUCTURAL CHANGES IN THE REGION OF THE ESOPHAGEAL OPENING OF DIAPHRAGM

Tver State Medical University, Russia

By means of complex of morphological methods we studied relations between the structural changes in the region of the esophageal opening of diaphragm and development of functional activity of cardiac sphincter.

Key words: *esophageal opening of diaphragm, gastroesophageal junction, cardiac sphincter.*

В настоящее время многих исследователей привлекает проблема структурно-функциональной организации пищеводно-желудочного перехода [1–3]. Пищеводно-желудочный переход является анатомически и функционально комплексным регионом [4]. Анализ литературных данных по анатомии и физиологии замыкающего механизма пищеводно-желудочного перехода приводит к выводу о том, что до настоящего времени не достигнуто единства мнений относительно роли отдельных его компонентов, особенно это касается участия в данном процессе пищеводного отверстия диафрагмы.

Материалы и методы. Для исследования развития и структурно-функциональных изменений пищеводного отверстия диафрагмы был использован секционный материал плодов, новорожденных и детей раннего возраста.

Результаты и обсуждение. Наши исследования установили связь между структурными изменениями области пищеводного отверстия диафрагмы и становлением функциональной активности кардиального сфинктера. Первые мышечные волокна в дефинитивной диафрагме определяются у плодов 12 недель пренатального онтогенеза, т. е. в период появления единичных глотательных движений. При этом мышечные волокна концентрируются преимущественно вокруг пищеводного отверстия и в медиальных ножках диафрагмы. До 16 недель пищеводное отверстие диафрагмы имеет округлую форму. С 16-й по 20-ю неделю плодного периода регистрируется резкое нарастание сагиттальных размеров, которое вызывает переход к овальной форме пищеводного отверстия диафрагмы, сохраняющейся до 34-й недели и способствующей более плотному охвату внутридиафрагмального сегмента пищевода, что совпадает по времени с началом функциональной деятельности пищеварительного тракта.

Второе скачкообразное увеличение сагиттальных размеров, приводящее к появлению щелевидной формы пищеводного отверстия, отмечено нами с 34-й по 36-ю неделю, т. е. в период подготовки организма к началу активного функционирования пищеварительной системы с раннего постнатального периода в условиях внешней среды обитания. Необходимость участия пищеводного отверстия диафрагмы в работе замыкающего механизма пищеводно-желудочного перехода у детей раннего возраста связана, по нашему мнению, с особыми физиологическими условиями, в которых работает данный механизм (отсутствие координации замыкающих механизмов всего желудочно-кишечного тракта, наличие некоординированных глотательных движений, высокая скорость перистальтики, постоянно повышенное внутрибрюшное давление, резкое нарастание кислотности желудочного сока в течение первого года жизни, относительная незрелость интрамурального нервного аппарата пищеводно-желудочного перехода). Так, на протяжении с периода новорожденности и до начала второго пе-

риода детства отмечается значительное превосходство сагиттальных размеров пищевода отверстия диафрагмы над фронтальными размерами, характерное для щелевидной формы пищевода отверстия диафрагмы.

Щелевидная форма пищевода отверстия диафрагмы, по нашему мнению, способствует максимально плотному обхвату внутридиафрагмального сегмента пищевода при дыхательных экскурсиях диафрагмы и является оптимальной для выполнения пищевода отверстием диафрагмы роли наружного сфинктера пищевода-желудочного перехода при функциональной «незрелости» кардиального сфинктера. У детей мышечные слои, обращенные к пищеводу отверстию диафрагмы, образуют сравнительно глубокий канал, в котором пищевод соприкасается с диафрагмой на значительном протяжении. Как показали наши исследования, наиболее интенсивное увеличение высоты стенок пищевода канала диафрагмы регистрируется с периода новорожденности до начала второго периода детства, что наряду со щелевидной формой пищевода отверстия диафрагмы создает оптимальные условия для выполнения пищевода отверстием диафрагмы роли наружного сфинктера пищевода-желудочного перехода, способствуя работе функционально незрелого кардиального сфинктера. Таким образом, наши исследования установили связь между структурными изменениями пищевода отверстия диафрагмы, как составного компонента пищевода-желудочного перехода, и становлением функциональной активности кардиального сфинктера.

Выводы. Возрастные изменения пищевода отверстия диафрагмы, как составной части пищевода-желудочного перехода, напрямую связаны с изменением функциональной активности кардиального сфинктера и направлены на предотвращение желудочно-пищевода рефлюкса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Колесников, Л. Л. Анатомо-функциональная характеристика пищевода-желудочного перехода и его прикладное значение : дис. ... д-ра мед. наук / Л. Л. Колесников. Москва, 1990.
2. Фролькис, А. В. Функциональные заболевания желудочно-кишечного тракта / А. В. Фролькис. Ленинград : Медицина, 1991. С. 27–28, 43–45.
3. Огнерубов, Н. А. Хирургическая анатомия пищевода-диафрагмально-кардиальной зоны в норме и патологии в связи с особенностями телосложения : дис. ... канд. мед. наук / Н. А. Огнерубов. Самарканд, 1987.
4. *The phrenic ampulla : distal esophagus or potential hiatal hernia* / S. Lin [et al.] // *Am. J. of Physiology*. 1995. Vol. 268, № 2. P. 320–327.

Герасимович А. И.

КЛИНИКО-МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СИНДРОМА ГУДПАСЧЕРА

*Республиканский клинический медицинский центр Управления делами
Президента Республики Беларусь, г. Минск*

Собственное наблюдение и литературные данные включают наиболее характерные клинические (одышка, кашель, наличие в мокроте прожилок крови и бурого пигмента, геморрагический отек легких, уремия) и морфологические изменения (альтеративно-продуктивный пневмонит, интерстициальный пневмофиброз, геморрагии и гемосидероз легких; фокально-сегментарный интра- и экстракапиллярный гломерулонефрит; возможен гранулематозный продуктивный висцеральный артериит) при синдроме Гудпасчера.

Ключевые слова: *синдром Гудпасчера, собственное наблюдение, морфология.*

Herasimovich A. I.

GOODPASTURE SYNDROME: CLINICAL AND MORPHOLOGICAL PRESENTATION

*Republican clinical medical center General affairs department of the President of
Republic of Belarus, Minsk*

Case report and literature findings include the most common clinical (dyspnoea, cough, blood and brown presence in sputum, haemorrhagic oedema of the lungs, uremia) and morphological signs (alterative-productive pneumonitis, interstitial pneumofibrosis, haemorrhages and haemosiderosis of lungs; focal-segmental intra- and extracapillary glomerulonephritis; possible granulomatous productive visceral arteritis) of Goodpasture syndrome.

Key words: *Goodpasture syndrome, case study, morphology.*

Синдром Гудпасчера относится к легочным геморрагическим синдромам наряду с идиопатическим легочным гемосидерозом, кровоизлияниями, связанными с васкулитом (при ангиите гиперчувствительности, синдроме Чардж–Стросс, гранулематозе Вегенера, системной красной волчанке и волчаночно-подобных реакциях в ответ на прием лекарств) [1].

Синдром Гудпасчера — довольно редкое аутоиммунное заболевание, выражается в сочетании пролиферативного, обычно быстро прогрессирующего гломерулонефрита с некротизирующим геморрагическим интерстициальным пневмонитом. Болеют в основном мужчины на 2-м или 3-м десятилетии жизни. Поражение почек и легких является следствием воздействия антител к антигенам базальных мембран почечных клубочков и стенок альвеол. В большинстве случаев заболевание начинается с респираторных симптомов (главным образом кровохарканья). Вскоре появляются симптомы гломерулонефрита, приводящие к быстро прогрессирующей почечной недостаточности, уремии [1, 2].

При классическом варианте синдрома Гудпасчера легочная ткань содержит безвоздушные красновато-коричневые очаги уплотнения. Под микроскопом определяются очаги некроза альвеолярных стенок и кровоизлияний в альвеолы, местами видны фиброзные утолщения стенок альвеол, гипертрофия клеток, выстилающих эти стенки, а также признаки организации крови в альвеолах. Встречаются гемосидерофаги и свободно лежащий гемосидерин. С помощью иммунофлуоресцентных методик можно выявить линейные отложения иммуноглобулинов вдоль базальных мембран альвеолярных стенок. На ранних стадиях болезни в почках обнаруживаются признаки очагового пролиферативного гломерулонефрита или полулуния в капсуле клубочков при быстро прогрессирующей форме. Отложения иммуноглобулинов и комплемента выявляются на базальной мембране капиллярных петель клубочка [1, 2].

Пусковые механизмы, приводящие к формированию антител к базальным мембранам, неизвестны. В качестве причин синдрома Гудпасчера выступают вирусы и контакт с растворителями углеводорода. Благодаря применению заменителей плазмы крови ранее плохой прогноз при синдроме Гудпасчера значительно улучшился. При замене плазмы удаляются циркулирующие антитела к базальным мембранам, а также медиаторы иммунологического повреждения. Одновременное применение иммуносупрессоров тормозит дальнейшую продукцию антител, в результате улучшается состояние и легких, и почек [1, 2].

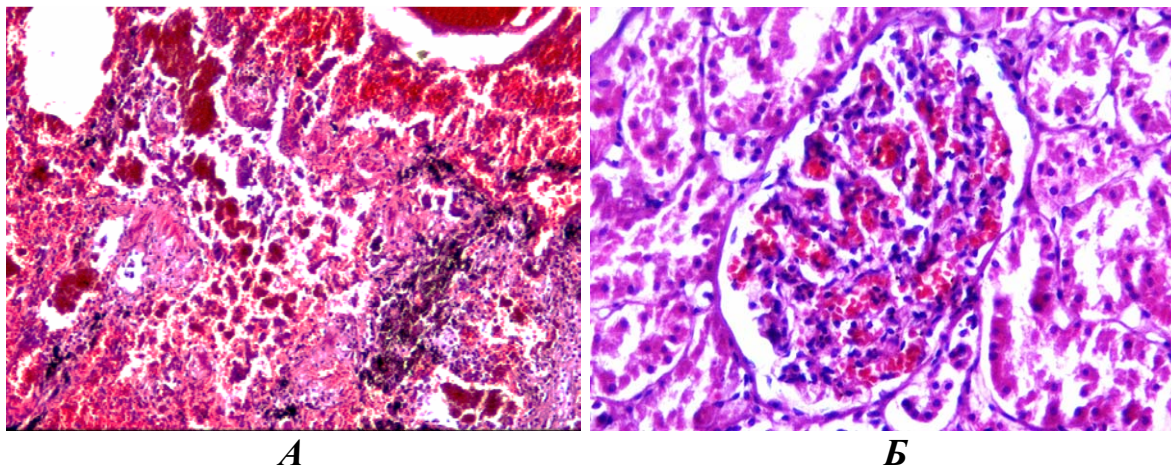


Рис. 1. А — Продуктивный пневмонит со слабым интерстициальным фиброзом, гемосидероз; *Б* — фокально-сегментарный интра- и экстракапиллярный продуктивный гломерулонефрит

Собственное наблюдение. Молодой мужчина 32 лет на протяжении недели до смерти дважды обращался в поликлинику с жалобами на одышку, кашель с мокротой, в мокроте отмечал прожилки крови и «ржавчины». Обнаружен в выходной день в кровати мертвым. При вскрытии судебно-медицинский эксперт отметил диффузное геморрагическое пропитывание

легких с наличием бурых очагов, пенистую кровь в трахее и бронхах без видимых деструктивных изменений. Микроскопически в легких обнаружены альтеративно-продуктивный пневмонит с начальным интерстициальным фиброзом, геморрагический отек, геморрагическое пропитывание легочной ткани, гемосидероз (рис. 1, А); в почках — начальные проявления фокально-сегментарного интра- и экстракапиллярного продуктивного гломерулонефрита (рис. 1, Б). В головном мозге обнаружен гранулематозный продуктивный артериит с расслоением стенки. В миокарде — тяжелые контрактурные изменения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пальцев, М. А. Патологическая анатомия : учеб. В 2 т. / М. А. Пальцев, Н. М. Аничков. Москва : Медицина, 2001. Т. 2, Ч. 1. С. 463–465.
2. Основы патологии заболеваний по Роббинсу и Котрану. В 3 т. / В. Кумар [и др.] ; пер. с англ. ; под ред. Е. А. Коган [и др.]. Москва : Логосфера, 2016. Т. 2. Гл. 11–20. 616 с.

Герасимович А. И.

ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ СТЕНКИ КРУПНЫХ АРТЕРИЙ ПРИ СПОНТАННЫХ ФАТАЛЬНЫХ РАССЛОЕНИЯХ И РАЗРЫВАХ

*Республиканский клинический медицинский центр
Управления делами
Президента Республики Беларусь, г. Минск*

При неклассифицированной дисплазии соединительной ткани в стенках крупных артерий в случаях расслоений и разрывов выявлены стереотипные нарушения, сходные с таковыми при наследственном синдроме Марфана и марфаноидных синдромах, выражающиеся дегенеративными изменениями эластических и коллагеновых волокон, межуточного матрикса.

Ключевые слова: *сосуды, расслоение, разрыв, дегенерация меди.*

Herasimovich A. I.

PATHOMORPHOLOGICAL CHANGES IN THE LARGE VESSEL'S WALL DURING FATAL DISSECTIONS AND RUPTURES

*Republican clinical medical center General affairs department of the President of
Republic of Belarus, Minsk*

Changes in the large vessel's wall in during non-specified dysplasia of connective tissue are stereotypical. They resemble changes occurred in patients with hereditary Marfan and Marfan-like syndromes and consist of degeneration of elastic and collagen fibers, intercellular matrix.

Key words: *vessels, dissection, rupture, media degeneration.*

Для судебно-медицинских экспертов и патологоанатомов стали достаточно привычными случаи спонтанных расслоений стенки крупных арте-

рий, в особенности аорты, сопровождающиеся разрывами и смертоносными внутренними кровотечениями, которые при жизни не были диагностированы. Обычно расслоение аорты наблюдается при артериальной гипертензии с атеросклерозом, поражении соединительной ткани (синдром Марфана, синдром Элерса–Данло и др.), редких ятрогениях (после катетеризации, экстракорпоральном кровообращении), известны также казуистические случаи расслоения аорты у беременных [3].

Наибольший интерес привлекают дисплазии соединительной ткани (ДСТ). В их основе лежат дефекты волокнистых структур и основного вещества, наиболее ярко реализующиеся при синдроме Марфана [3]. ДСТ принято делить на 2 подтипа: марфаноподобные и элерсopodobные [1, 2, 4, 5].

К марфаноидным синдромам с патологией крупных артерий относятся 4 основных варианта: 1) семейная грудная аневризма аорты; 2) семейное расслоение аорты; 3) MASS-фенотип: миопия, пролапс митрального клапана, умеренное расширение аорты; патология кожи и скелета; 4) синдром Шпринтзена–Гольберга [1, 2].

Цель исследования — патоморфологическая характеристика расслоения и разрывов стенки крупных артерий при скоропостижной смерти.

Материалы и методы. Собственные наблюдения представлены 14 случаями скоропостижной смерти (табл.), препараты окрашивались гематоксилином и эозином, по Харт–ван Гизон, альциановым синим.

Клинико-морфологическая характеристика собственных наблюдений

№ п/п	Пол	Возраст	Место смерти	Диагноз	Другая патология
1	М	20	Дома	Расслоение, разрыв восходящей аорты	
2	М	17	—«—	Расслоение, разрыв сонной артерии	Астеник, МАС, «неподвижный тимус»
3	М	69	—«—	Расслоение, разрыв внутренней сонной артерии	
4	М	37	—«—	Расслоение, разрыв дуги аорты	
5	М	51	—«—	Расслоение, разрыв аневризмы грудной аорты	
6	М	56	—«—	Расслоение, разрыв восходящей аорты	
7	М	38	Военный госпиталь	Субтотальное расслоение («чулок в чулке») с разрывом восходящей аорты	
8	Ж	44	В клинике	Расслоение, разрыв легочного ствола	МАС и ВПС
9	М	29	На улице	Разрыв расслаивающей аневризмы устья и дуги аорты	
10	Ж	64	Дома	Разрыв расслаивающей аневризмы грудной аорты	

№ п/п	Пол	Возраст	Место смерти	Диагноз	Другая патология
11	М	53	—«—	Разрыв расслаивающей аневризмы восходящей аорты	МАС, ВПС (2-створчатый аортальный клапан)
12	М	47	На улице	Расслоение, разрыв надклапанного отдела аорты	
13	Ж	55	На улице	—«—	
14	Ж	37	Дома	Субтотально расслоение с разрывом восходящей аорты	Беременность 38 нед., гестоз, АГ, асфиксия плода; задержка возрастной инволюции тимуса

Результаты и обсуждение. Расслоения и разрывы стенки аорты чаще наблюдались в восходящей части (8), реже — в сонных артериях (2), субтотальное расслоение аорты по типу «чулок в чулке» (2); грудном отделе аорты (1) и легочном стволе (1).

Заключение. При расслоениях стенки крупных артерий выявлены дегенеративные изменения волокон и основного вещества (набухание, деструкция, замещение эластических волокон коллагеновыми, формирование продольных щелей с миксоидным содержимым).

Вблизи расслоений и разрывов стенки сосудов в ряде случаев были обнаружены деструктивные изменения *vasa vasorum*, кровоизлияния из которых значительно усугубляют расслоение и ускоряют разрыв стенки.

Светооптически в случаях расслоений и разрыва стенки крупных артерий, ассоциированных с неклассифицированной дисплазией соединительной ткани, патоморфологические нарушения стереотипны, имеют сходные проявления с таковыми при наследственном синдроме Марфана.

ЛИТЕРАТУРА

1. Земцовский, Э. В. Недифференцированные дисплазии соединительной ткани «Карфаген должен быть разрушен?» / Э. В. Земцовский // Кардиоваскулярная профилактика. 2008. № 6. С. 73–76.
2. Наследственные нарушения соединительной ткани. Российские рекомендации // Комитет экспертов Всероссийского научного общества кардиологов, секция «Дисплазии соединительной ткани сердца». Москва, 2009. 24 с.
3. Пальцев, М. А. Патологическая анатомия : учеб. В 2 т. / М. А. Пальцев, Н. М. Аничков. Москва : Медицина, 2001. Т. 2. Ч. 1. С. 45–49.
4. Revised diagnostic criteria for the Marfan syndrome / A. De Paepe [et al.] // American Journal of Medical Genetics. 1996. Vol. 62. P. 417–26.
5. McKusick, V. Hereditary disorders of connective tissue / V. McKusick // Bulletin of the New York academy of medicine. 1959. Vol. 35. P. 3.

Гладилин Ю. А., Фомкина О. А.

РАЗМЕРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИСОЧНОЙ ПОКРЫШКИ ГОЛОВНОГО МОЗГА

*Саратовский государственный медицинский университет
им. В. И. Разумовского, Россия*

В результате исследования получены средние значения глубины латеральной борозды, длины и площади височной покрышки правого и левого полушария у людей в возрастном диапазоне от 1 до 21 лет.

Ключевые слова: *височная покрышка, головной мозг человека.*

Gladilin Yu., Fomkina O.

THE DIMENSIONAL CHARACTERISTICS OF THE TEMPORAL OPERCULUM OF THE HUMAN BRAIN

Saratov state medical University n. a. V. I. Razumovsky, Russia

As a result of the study, the average values of the lateral furrow depth, length and area of the temporal operculum of the right and left hemispheres in people in the age range from 1 to 21 years were obtained.

Key words: *Temporal operculum, human brain.*

Височная покрышка (ВП) — участок коры верхней поверхности височной доли, расположенный между поперечными височными извилинами и окончанием латеральной борозды большого мозга. В ВП локализируются корковые поля 41 и 42, связанные с восприятием звуков и являющиеся ядерной зоной слухового анализатора. Изучение этих областей коры служит одним из базисных элементов для понимания возрастной нейроморфологии и нейрофизиологии [1]. В специальной литературе сведения о размерах ВП единичные [2–4]. В связи с этим **цель** данной работы — уточнить размерные характеристики височной покрышки у людей в возрастном диапазоне от 1 до 21 года.

Материалы и методы. На фиксированных в формалине препаратах головного мозга, полученных при аутопсии 47 трупов людей в возрасте 1–21 года, измеряли глубину латеральной борозды (ЛБ) на уровне ВП, длину ВП по ее наружному краю. Контур ВП обрисовывали для последующего расчёта площади ее поверхности [4]. В соответствии с возрастной периодизацией (1965 г.) материал исследования был подразделён на группы: раннее детство ($n = 8$); первый период детства ($n = 18$); второй период детства ($n = 7$), подростковый возраст ($n = 5$), юношеский возраст ($n = 9$). Полученные данные обработаны вариационно-статистическим методом в программе Statistica 10,0.

Результаты и обсуждение. Средние размеры ВП с учетом билатеральных и возрастных особенностей представлены в таблице.

Возрастная группа	Параметр		n	Min–Max	Me [Q ₂₅ ; Q ₇₅]	p
Раннее детство	Глубина ЛБ, мм	П	8	29,4–38,6	32,2 [30,8; 36,6]	
		Л	8	30,0–36,9	32,4 [30,75; 35,0]	0,78
	Длина ВП, мм	П	8	10,7–27,0	16,3 [14,6; 21,2]	
		Л	8	16,0–35,6	28,9 [19,6; 31,4]	0,02
	Площадь ВП, мм ²	П	8	171,2–436,4	274,3 [206,1; 338,6]	
		Л	8	255,0–617,7	443,9 [301,5; 492,6]	0,03
1-й период детства	Глубина ЛБ, мм	П	18	28,0–37,4	33,0 [29,8; 33,9]	
		Л	18	25,6–40,4	33,2 [29,8; 35,2]	0,72
	Длина ВП, мм	П	18	10,4–42,0	22,9 [17,6; 26,8]	
		Л	18	9,6–40,3	27,8 [25,4; 31,1]	0,08
	Площадь ВП, мм ²	П	18	157,0–693,0	367,2 [290,1; 453,5]	
		Л	18	170,4–830,2	465,9 [396,8; 503,0]	0,05
2-й период детства	Глубина ЛБ, мм	П	7	28,5–39,3	33,0 [29,9; 34,7]	
		Л	7	23,8–40,4	32,5 [27,7; 35,9]	0,74
	Длина ВП, мм	П	7	9,2–49,2	28,5 [15,5; 38,0]	
		Л	7	10,6–51,6	31,7 [15,9; 37,1]	0,94
	Площадь ВП, мм ²	П	7	156,8–730,7	446,0 [220,9; 518,9]	
		Л	7	236,3–754,4	434,1 [325,1; 501,5]	0,84
Подростковый возраст	Глубина ЛБ, мм	П	5	21,2–41,6	32,0 [28,5; 33,1]	
		Л	5	25,4–35,5	32,0 [28,5; 33,1]	0,75
	Длина ВП, мм	П	5	11,0–35,5	15,1 [12,5; 15,8]	
		Л	5	12,0–43,2	25,0 [16,3; 38,7]	0,17
	Площадь ВП, мм ²	П	5	132,5–568,0	241,6 [155,6; 328,6]	
		Л	5	171,0–714,9	443,7 [207,0; 619,2]	0,25
Юношеский возраст	Глубина ЛБ, мм	П	9	11,8–42,1	36,2 [27,3; 37,3]	
		Л	9	29,8–45,4	35,6 [31,8; 36,8]	0,75
	Длина ВП, мм	П	9	9,0–45,5	19,4 [10,0; 34,5]	
		Л	9	15,2–40,6	31,7 [23,1; 36,7]	0,17
	Площадь ВП, мм ²	П	9	159,0–957,8	310,4 [181,0; 470,9]	
		Л	9	226,5–736,6	555,7 [415,8; 669,9]	0,10

Статистически значимых различий величин изученных параметров в смежных возрастных группах мы не обнаружили. Следовательно, своих окончательных размеров ВП достигает на ранних этапах постэмбрионального развития — на первом году жизни, когда происходит наиболее интенсивный рост головного мозга. По результатам корреляционного анализа обнаружена сильная положительная связь между длиной ВП и ее площадью ($r = 0,9$; $p < 0,001$) и умеренная по силе положительная связь между глубиной латеральной борозды и площадью ВП ($r = 0,4$; $p < 0,001$).

Заключение. Таким образом, площадь височной покрышки в раннем детстве и первом периоде детства, а также длина височной покрышки в раннем детстве статистически значимо преобладают в левом полушарии головного мозга. В возрастном аспекте глубина латеральной борозды изменяется менее значительно, чем длина и площадь височной покрышки.

Площадь височной покрышки в большей степени коррелирует с длиной височной покрышки, чем с глубиной латеральной борозды. Полученные данные расширяют и дополняют имеющиеся в литературе сведения о височной доли мозга человека и представляет интерес для морфологов, занимающихся вопросами структурной организацией мозга человека. Детальное знание хирургической анатомии области височной покрышки обеспечивает правильное интраоперационное ориентирование и помогает верно выбрать вариант хирургического доступа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жеенбаев, Ж. Возрастные изменения ширины слоев коры полей 22, 41 и 42 головного мозга человека в постнатальном онтогенезе / Ж. Жеенбаев // Наука. Образование. Техника. 2017. Т. 58, № 1. С. 97–99.
2. Хирургическая анатомия островковой области / А. Е. Быканов [и др.] // Вопросы нейрохирургии. 2015. № 4. С. 48–60.
3. Сперанский, В. С. Диссимметрия в строении и размерах височной покрышки полушарий большого мозга человека / В. С. Сперанский, Ю. А. Гладилин // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. 1986. № 9. С. 9–13.
4. Geschwind, N. Cerebral dominance and anatomic asymmetry / N. Geschwind // New Engl. J. Med. 1972. Vol. 287. P. 194–195.

Гузов С. А., Недзведь М. К., Федоренко С. С., Брагина З. Н.

ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ ПСЕВДОТУМОРОЗНЫХ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ПОРАЖЕНИЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА ГЕРПЕТИЧЕСКОЙ ЭТИОЛОГИИ

*Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск,
Городское клиническое патологоанатомическое бюро, г. Минск,
Республика Беларусь*

Описаны морфологические изменения в аутопсийном и биопсийном материале в случаях псевдотуморозного поражения головного мозга герпетической этиологии.

Ключевые слова: *псевдотуморозный, головной мозг, вирус простого герпеса.*

Guzov S., Nedzved M., Fedorenko S., Bragina Z.

PATHOLOGICAL ANATOMY OF PSEVDOTUMOROTIC INFLAMMATORY BRAIN LESIONS OF HERPETIC ETIOLOGY

*Belarusian State Medical University, Minsk, City Clinical Pathoanatomical Bureau,
Minsk, Republic of Belarus*

Morphological changes in autopsy and biopsy material in cases of pseudo-tumorous cerebral lesion of herpetic etiology are described.

Keywords: *pseudo-tumor, brain, herpes simplex virus.*

Различные очаговые поражения центральной нервной системы (ЦНС) не всегда носят опухолевый характер. Данная группа патологических процессов неоднородна и может быть представлена различными формами расстройства кровообращения, очагами демиелинизации, паразитами и др. [1, 2]. В таких случаях нередко применяется термин «псевдотуморозное поражение головного мозга». Значительный интерес вызывают воспалительные поражения, так как представляют трудности в клинической и морфологической диагностике. Немалое значение в их этиологии играет вирус простого герпеса (ВПГ).

Цель: определить морфологические особенности псевдотуморозных воспалительных поражений ЦНС вирусной этиологии.

Материалы и методы. Проведен морфологический анализ 9 аутопсий и 12 биопсийных наблюдений. Использовался аутопсийный и биопсийный материал городского клинического патологоанатомического бюро (ГКПБ) и РНПЦ психического здоровья. Биопсийный материал поступал из нейрохирургических отделений г. Минска. Биопсийный материал был получен от 12 пациентов с клиническим диагнозом «опухоль головного мозга». Возраст пациентов от 40 до 70 лет. Мужчин — 5, женщин — 7. Патологические очаги располагались в больших полушариях (белое вещество, кора, подкорковые ядра). Макроскопически удаленный материал не имел характерных особенностей. Последующая обработка головного мозга проводилась по общепринятой методике (фиксация, вырезка, приготовление гистологических срезов). Гистологические срезы окрашивались гематоксилином и эозином, тионином по Нисслию, на миелин по Клювер–Барреру, MSB-методом на фибрин, по Ван Гизону на соединительную ткань. Так же проводилось МФА (с антителами к ВПГ I и II типов) или иммуногистохимическое исследование на антигены к вирусу простого герпеса (ВПГ) I и II типов, CD34, Vim, Ki67, p53 в лаборатории ГКПБ г. Минска.

Так, в 2 из 9 аутопсий в заключительном клиническом диагнозе фигурировала опухоль головного мозга. В остальных клинический диагноз формулировался в виде двух нозологий: менингоэнцефалит и опухоль головного мозга. Во всех случаях имели место признаки диффузного продуктивного воспаления в ткани мозга с наличием внутриядерных герпетических включений I и II типов в нейронах и клетках макроглии; периваскулярные диффузные круглоклеточные инфильтраты; диффузно-очаговый фибриллярно-клеточный глиоз; наличие свежих очагов некроза с фибриноидным некрозом стенок сосудов и выраженной макрофагальной реакцией. Все случаи верифицированы иммуногистохимическим (ИГХ) методом или МФА с положительной реакцией на вирус простого герпеса II типа, реже I типа. Таким образом, псевдотуморозные очаги были представлены некротическими участками при хроническом герпетическом менингоэнцефалите в фазе обострения.

Во всех случаях биопсийного материала обнаружены обширные очаги некротических изменений головного мозга с выраженными периваскулярными круглоклеточными инфильтратами и пролиферацией макроглии. При этом в сохранившихся ганглиозных и глиальных клетках имели место внутриядерные герпетические включения I и II типов с преобладанием последних. Морфологическая картина сопровождалась пролиферацией капилляров с образованием тучных астроцитов и зернистых шаров. Обращало на себя внимание поражение эндотелия сосудов с наличием герпетических включений преимущественно II типа. В артериолах и артериях имел место фибриноидный некроз и реже тромбоз просвета, что подтверждалось при окраске на фибрин (MSB метод). Во всех наблюдениях с помощью ИГХ и/или МФА были определены антигены к ВПГ I и/или II типов. Ни в одном из случаев биопсийного материала признаков опухолевого роста не обнаружено.

Заключение. Таким образом, морфологические изменения при псевдотуморозных поражениях головного мозга герпетической этиологии представлены некротическим процессом головного мозга с периваскулярными воспалительными инфильтратами, выраженной глиальной пролиферацией, изменениями сосудов, их фибриноидным некрозом и тромбозом. Морфогенез некроза индуцирован как цитопатическим действием вируса, так и сосудистыми расстройствами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шнайдер, Н. А. Клинический случай псевдотуморозного хронического параинфекционного лимбического энцефалита / Н. А. Шнайдер, Ю. С. Панина, Т. Е. Попова // Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. 2014. Т. 6, № 3. С. 49–54.

2. Протас, И. И. Хронический герпетический энцефалит. Клиника, морфология, этиопатогенез : руководство для врачей / И. И. Протас, М. К. Недзведь, М. Е. Хмара. Минск : Мет., 2009. 175 с.

¹Гундарова О. П., ²Федоров В. П., ¹Маслов Н. В., ¹Кварацхелия А. Г.

ИЗМЕНЕНИЯ НЕЙРОНОВ МОЗЖЕЧКА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ ОБЛУЧЕНИЯ В МАЛЫХ ДОЗАХ

¹ Воронежский государственный медицинский университет
им Н. Н. Бурденко, Россия

² Воронежский государственный институт физической культуры, Россия

Установлено, что различные режимы радиационного воздействия в дозе 0,5 Гр (однократно, пролонгированно, однократно с разной мощностью дозы облучения) не вызывают значимых структурных изменений нейронов мозжечка крыс на протяжении всего пострадиационного периода. Однако ряд изменений у облученных животных носил более выраженный и не всегда однонаправленный

характер с изменениями в возрастном контроле. Это создает определенную нестабильность в структурно-функциональной организации нейронов и при увеличении дозы облучения или действии сопутствующих вредных и опасных факторов может явиться материальным субстратом для развития ряда отклонений со стороны ЦНС.

Ключевые слова: радиация, головной мозг, нейрон, радиационно-индуцированные изменения нейронов.

Gundarova O. P., Maslov N. V., Fyodorov V. P., Kvaratskheliya A. G.
CHANGES OF NEURONS OF THE CEREBELLUM AT DIFFERENT MODES OF IRRADIATION IN SMALL DOSES

*Voronezh state medical University named after N. N. Burdenko, Russia,
Voronezh State Institute of Physical Training, Russia*

It was found, that different modes of radiation exposure at a dose of 0.5 Gy (once, prolonged, once with different dose rates) do not cause significant structural changes in the neurons of the cerebellum of rats throughout the entire damage period. However, a number of changes in irradiated animals were more pronounced and not always unidirectional with changes in age control. It creates instability in the structural and functional organization of neurons and with increasing radiation dose or the action of concomitant harmful and dangerous factors can be a material substrate for the development of a number of deviations in the central nervous system.

Key words: radiation; brain; neuron; radiation-induced changes of neurons.

У ликвидаторов последствий Чернобыльской радиационной аварии, получивших даже регламентированные дозы облучения, наблюдается значительный рост числа психоневрологических заболеваний [1, 2, 4]. Однако структурно-функциональная перестройка нейронов головного мозга в условиях различных режимов малых радиационных воздействий остается практически не изученной, что затрудняет оценку патогенеза и последствий этих заболеваний.

Цель работы: в модели радиобиологического эксперимента изучить морфологические изменения в нейронах мозжечка при различных режимах малых радиационных воздействий.

Материалы и методы. Исследование с соблюдением правил биоэтики выполнено на 180 половозрелых беспородных крысах-самцах в возрасте 4 мес. Животных подвергали внешнему однократному и фракционированному (равными порциями в течение 5 дней) облучению γ -квантами ^{60}Co на установке «Хизатрон» в суммарных дозах 0,5 Гр с мощностью дозы облучения 50, 100, 250 и 660 сГр/ч. Червь мозжечка забирали через 1 сутки, 6, 12, 18 и 24 месяцев пострадиационного периода. Каждой группе соответствовал адекватный возрастной контроль. После стандартной гистологической обработки оценивали изменения тинкториальных свойств грушевидных нейронов, их морфометрические показатели, содержание общего

белка и нуклеиновых кислот. Алгоритм обработки и исследования материала представлен в работе [3].

Результаты и обсуждение. Возрастная структурно-функциональная перестройка нейронов коры червя мозжечка заключалась в изменении соотношения нейронов нормо-, гипо- и гиперхромного типов, изменении их размеров, размеров цитоплазмы, ядра и ядрышка, в увеличении количества деструктивно измененных клеток к окончанию эксперимента. Прослеживается тенденция к снижению количества нейронов на единице площади, а также снижение содержания белка, нуклеиновых кислот. Это необходимо учитывать при анализе нейроморфологических изменений при малых радиационных воздействиях.

Исследование облученных животных показало, что клетки Пуркинье обладают высокой морфофункциональной чувствительностью к изучаемым режимам ионизирующего излучения и, в целом, достаточной устойчивостью нейронной популяции, белка и нуклеиновых кислот. Выявленные изменения неспецифичны, протекают волнообразно, не имеют линейной дозовой или временной зависимости с прогнозом восстановления до показателей возрастной нормы. При всех режимах радиационного воздействия и сроках пострadiационного периода преобладали изменения, отражающие различные варианты функциональной активности нейронов. Изменения встречались как в контрольных, так и облученных группах, отличаясь лишь процентным соотношением, гетероморфностью и гетерохронностью.

Нервно-клеточный индекс со временем снижался, что свидетельствует о гибели части нейронов, но без статистически значимого снижения их количества на площади. В пострadiационный период наблюдались фазные изменения размеров цитоплазмы, ядра и ядрышка нейронов, а также содержания в них белка и нуклеиновых кислот, которые у облученных животных носили более выраженный и не всегда однонаправленный характер с изменениями в возрастном контроле. Вследствие этого некоторые показатели в отдельные сроки наблюдения не соответствовали таковым у контрольных животных, что указывает на определенную нестабильность в структурно-функциональной организации нейронов.

Заключение. Ионизирующее излучение в малых дозах при различных режимах воздействия не вызывает значимых органических изменений в нейронах мозжечка. Однако выявленная нестабильность структурно-функциональной организации грушевидных нейронов при увеличении дозы облучения или действии сопутствующих вредных и опасных факторов может явиться материальным субстратом для развития ряда отклонений со стороны центральной нервной системы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гундарова, О. П. Оценка психоневрологического статуса ликвидаторов радиационных аварий / О. П. Гундарова, В. П. Федоров, Р. В. Афанасьев. Воронеж : Науч. книга, 2012. 232 с.

2. *Торубаров, Ф. С.* Неврологические аспекты острой лучевой болезни человека (клинические наблюдения) : руководство / Ф. С. Торубаров, З. Ф. Зверева. Москва : ФМБЦ им. А. И. Бурназяна, 2009. 208 с.

3. *Ушаков, И. Б.* Малые радиационные воздействия и мозг / И. Б. Ушаков, В. П. Федоров. Воронеж : Научная книга, 2015. 536 с.

4. *Ушаков, И. Б.* Воздействие факторов Чернобыльской аварии на психоневрологический статус ликвидаторов-вертолетчиков / И. Б. Ушаков, В. П. Федоров // Мед. радиология и радиац. безопасность. 2018. Т. 63, № 4. С. 22–32.

Гурбо Т. Л.

ФОРМА ГОЛОВЫ У ШКОЛЬНИКОВ 16–17 ЛЕТ ИЗ РАЗНЫХ РЕГИОНОВ БЕЛАРУСИ

Институт истории Национальной академии наук Беларуси, г. Минск

Рассмотрение частоты встречаемости различных форм головы у девушек и юношей 16–17 лет показало снижение распространенности брахицефального морфотипа у молодежи г. Минска (центральный регион Беларуси) по сравнению со сверстниками из г. Пинск и Миоры (Полесье и Поозерье). Такие различия могут быть обусловлены как эпохальными тенденциями, так и средовыми факторами.

Ключевые слова: *головной указатель, региональная изменчивость, Беларусь.*

Hurbo T. L.

HEAD FORM AT SCHOOL STUDENTS 16–17 YEARS FROM DIFFERENT REGIONS OF BELARUS

Institute of history of the National academy of sciences of Belarus, Minsk

Consideration of the frequency of occurrence of different forms of the head in girls and boys aged 16–17 years showed a decrease in the prevalence of brachycephalic morphotype in young people of Minsk (the central region of Belarus) compared with peers from Pinsk and Miory (Polesye and Lake district). Such differences may be due to both epochal trends and environmental factors.

Key words: *head index, regional variability, Belarus.*

Изучение размеров головы, особенности ее формы на основе головного указателя начиналось с момента зарождения антропологии. В Беларуси уделяется внимание изучению эпохальных тенденций: установлен процесс брахицефализации формы черепа у местного населения на протяжении II тыс. нашей эры, т. е. голова приобрела более округлую форму, мозговой отдел черепа стал более коротким и широким [4]. Изучается также возрастная и региональная изменчивость формы головы у населения Беларуси [1–3], зависимость от конституциональных особенностей черепа человека вариаций и формы строения артерий [5] и т. д. **Цель** нашего исследова-

ния — установить региональные особенности формы головы у школьников 16–17 лет.

Материалы и методы. К анализу привлечены собранные нами данные 2000-х гг. по размерам и форме головы молодежи 16–17 лет г. Миоры Витебской области и г. Минска. У исследованных были проведены измерения поперечного и продольного диаметров головы, рассчитан головной указатель. Для классификации формы головы использована схема П. Брока. Достоверность различий определялась при помощи критерия хи-квадрат.

Результаты и обсуждение. Среди минчан значительно чаще распространены долихоцефальные и субдолихоцефальные морфотипы по сравнению с их ровесниками из г. Миоры (табл.). Так, у девушек-минчанок долихоцефальные морфотипы встречаются в 5 раз чаще, а субдолихоцефальные — более чем в 2 раза чаще, чем у девушек из г. Миоры (в обоих случаях $p < 0,05$). У юношей различия достигают статистически значимого уровня лишь в случае субдолихоцефальных морфотипов (почти 3-кратное превышение у минчан; $p < 0,01$). В то же время брахицефальные формы имеют преимущество у молодежи г. Миоры. Так, у юношей г. Миоры брахицефалы встречаются в 39,3 % случаев против 17,8 % у их ровесников из г. Минск ($p < 0,001$). У минчанок как суббрахицефальные, так и брахицефальные морфотипы фиксируются значительно реже, чем у девушек г. Миоры (для суббрахицефального морфотипа $p < 0,05$).

Частота (%) встречаемости морфотипов головы у детей 16–17 лет г. Минск и г. Миоры Витебской области 2000-х гг. исследования

Форма головы	Юноши				Девушки			
	Минск		Миоры		Минск		Миоры	
	п	%	п	%	п	%	п	%
Долихоцефалы	7	6,9	5	4,7	10	9,4	2	1,8
Субдолихоцефалы	19	18,8	7	6,5	22	20,6	10	9,0
Мезоцефалы	24	23,8	21	19,6	21	19,6	22	19,8
Суббрахицефалы	33	32,7	32	29,9	27	25,2	42	37,8
Брахицефалы	18	17,8	42	39,3	27	25,2	35	31,5

Примечание. Долихоцефальный морфотип — это вариации головного указателя до 75,00 ед., субдолихоцефальный — 75,01–77,77, мезоцефальный — 77,78–80,00, суббрахицефальный — 80,01–83,33, брахицефальный — от 83,34 ед. и выше; полужирным шрифтом выделены те значения, разница между которыми достигает уровня статистической значимости ($p < 0,05$).

Город Миоры расположен в северной части Беларуси, в геохимической провинции Поозерье, Минск — это центральная часть Беларуси. Для сравнения мы также добавили данные по юношам 17 лет 2000-х гг. [3] южного региона — Полесья (г. Пинск Брестской области) (рис.).

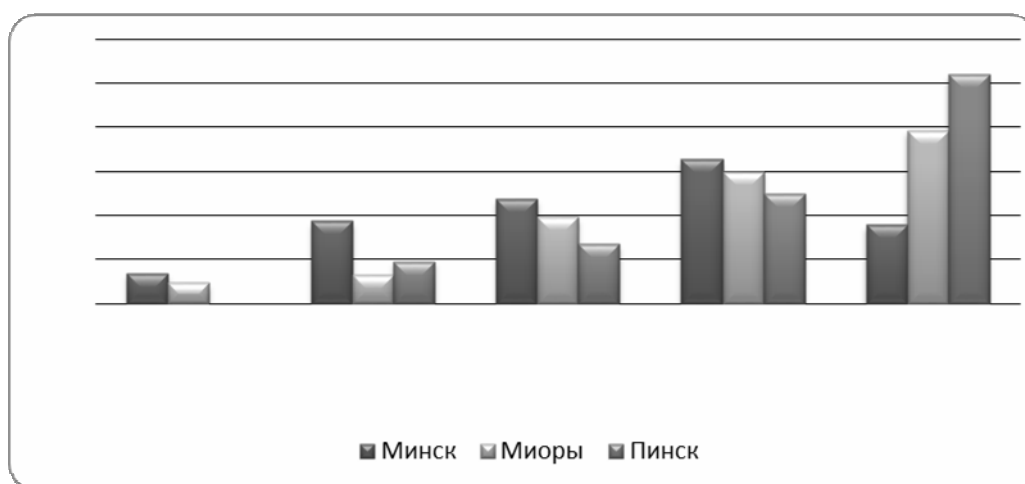


Рис. Частота (%) встречаемости морфотипов головы у юношей 16–17 лет г. Минск, г. Миоры Витебской области, г. Пинск Брестской области 2000-х гг. исследования

Если в городах Пинск и Миоры преобладают брахицефальные морфотипы (51,9 и 39,3 % соответственно), то в Минске у юношей ведущим является суббрахицефальный тип (32,7 %). Отметим, что в Минске достаточно широко представлены три морфотипа: мезоцефальный (23,8 %), субдолихоцефальный (18,8 %) и брахицефальный (17,8 %), в то время как в Миорах и Пинске, помимо ведущего брахицефального, также достаточно распространены суббрахицефальный (29,9 и 25,0 % соответственно) и мезоцефальный (19,6 и 13,5 %) морфотипы, а доля субдолихоцефального невелика. При сравнении частот распределения различных форм головы в городах Миоры и Минск с данными по г. Пинску различия достигают уровня значимости лишь по брахицефальному морфотипу (Минск–Пинск, $p < 0,001$), во всех остальных случаях мы можем говорить только о тенденции.

Выводы. У молодежи 16–17 лет, проживавшей в начале 2000-х гг. в городах Полесья и Поозерья (Миоры и Пинск), наиболее часто встречалась брахицефальная форма головы, также распространены суббрахицефальный и мезоцефальный морфотипы. В г. Минске (центральный регион Беларуси) ведущим является суббрахицефальный морфотип, и достаточно широко представлены еще три морфотипа: мезоцефальный, субдолихоцефальный и брахицефальный. Такие различия могут быть обусловлены как эпохальными тенденциями (дебрахицефализация), так и средовыми факторами (миграции в мегаполис, панмиксия и т. д.).

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузьменко, Е. В. Кефалометрические характеристики мужчин и женщин 17–24 лет / Е. В. Кузьменко // Вестник ВГМУ. 2016. Т. 15. № 3. С. 24–32.
2. Кузьменко, Е. В. Кефалометрические характеристики мужчин призывного возраста, проживающих в Республике Беларусь / Е. В. Кузьменко, А. К. Усович // Военная медицина. 2016. № 2. С. 48–52.

3. Помазанов, Н. Н. Морфологическое разнообразие формы головы в ряду поколений современных мужчин в южном регионе Беларуси / Н. Н. Помазанов // Актуальные вопросы антропологии. Минск : Беларуская навука, 2016. Вып. 11. С. 337–354.

4. Салівон, І. І. Фізічны тып беларусаў : узроставае, тыпалагічная і экалагічная зменлівасць / І. І. Салівон. Мінск : Навука і тэхніка, 1994. 239 с.

5. Трушель, Н. А. Корреляционные связи между строением виллизијева круга и формой черепа взрослого человека / Н. А. Трушель, П. Г. Пивченко // Актуальные вопросы антропологии. Минск : Беларус. навука, 2013. С. 342–351.

Гусева Ю. А.

АРХИТЕКТОНИКА ОБОЛОЧЕК ВНУТРИКАНАЛЬНОЙ ЧАСТИ ЗРИТЕЛЬНОГО НЕРВА ЧЕЛОВЕКА

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

Были установлены закономерности строения оболочек внутриканальной части зрительного нерва и расположенных между ними пространств. Данные гистологического исследования коррелируют с результатами магнитно-резонансной томографии, что обосновывает ее использование в изучении оболочек зрительного нерва человека.

Ключевые слова: *зрительный нерв, канал, магнитно-резонансная томография, оболочки.*

Huseva Y. A.

ARCHITECTONIC OF SHEATHS OF THE INTRACANAL PART OF HUMAN OPTIC NERVE

Belarusian State Medical University, Minsk

The regularities of structure of sheaths of the intracanal part of the optic nerve and the spaces located between them were established. These histological studies correlate with the results of magnetic resonance imaging, that justifies its relevance in studying human optic nerve sheaths.

Key words: *optic nerve, canal, magnetic resonance imaging, sheaths.*

Изучение топографо-анатомических взаимоотношений структур, окружающих зрительный нерв (ЗН) в его внутриканальной части, имеет значение в клинике для понимания циркуляции ликвора в межоболочечных пространствах ЗН [3, 4, 6, 7, 10, 15]. Несмотря на высокую информативность магнитно-резонансной томографии (МРТ) в исследовании ЗН [1, 7, 13], в доступной литературе отсутствуют данные о применении МРТ в изучении оболочек внутриканальной части ЗН и расположенных между ними пространств.

Цель исследования — выявить закономерности строения и распределения межоболочечных пространств внутриканальной части ЗН.

Материалом исследования служили 43 препарата, взятых от лиц в возрасте от 26 недель внутриутробного развития до 75 лет, умерших по причинам, не связанным с заболеваниями мозга.

Каждый препарат представлял собой костный блок, включающий зрительный канал (ЗК) с расположенными в нем структурами: ЗН с его оболочками — твердой (ТО), паутинной (ПО), мягкой (МО), глазной артерией. Был использован стереоморфологический метод (М. А. Барон, 1949). Полученные костные блоки окрашивали железным триоксигематеином Ганзена и Суданом III. Изучали форму, топографию, степень выраженности субдурального и субарахноидального пространств ЗН на протяжении черепного, переходного, орбитального отделов ЗК. Полученные сведения сопоставили с результатами исследования межоболочечных пространств внутриканальной части ЗН, полученными в ходе МРТ ЗК. Проведена МРТ орбиты 27 пациентам (54 ЗК) в возрасте от 2 месяцев до 75 лет на МР-томографе фирмы VISTA с напряженностью магнитного поля 1 Т на базе 5-й клинической больницы г. Минска. МРТ выполнена в режиме T2*EXPRESS.

Результаты исследования костных блоков. В *черепном отделе* ЗК субдуральное пространство наиболее выражено. Его просвет широкий, сплошной, преобладает в верхне-медиальном и верхне-латеральном отделах канала (81 % и 72 %), а по направлению книзу суживается.

В *переходном отделе* субдуральное пространство округлое, суженное, умеренно выраженное, прерывается трабекулами, преимущественно в нижне-боковых отделах ЗК. В переходном отделе ЗК чаще, чем в его черепном отделе, сверху, снизу, латерально и медиально от ЗН субдуральное пространство отсутствовало.

В *орбитальном отделе* субдуральное пространство наиболее узкое, щелевидное, неравномерное, прерывается трабекулами, развитыми со всех сторон ЗН. В этом отделе чаще имели место участки сращения оболочек ЗН (сверху и снизу от ЗН — в 30 %, латерально — 2 %, медиально — 9 %).

Субарахноидальное пространство неоднородно, представлено системой субарахноидальных ячеек и ликвороносных каналов.

Субарахноидальное пространство наиболее выражено в *черепном отделе* латерально от ЗН (в области верхне-латерального угла ЗК — 44 %), тогда как сверху, снизу и медиально от ЗН (37 %) оно отсутствует или представляет собой узкую, неравномерную, прерывистую щель.

В *переходном отделе* ЗК чаще наблюдаются отдельные фрагменты субарахноидального пространства или его отсутствие сверху от ЗН, а снизу, латерально и медиально — узкое, щелевидное, неравномерное субарахноидальное пространство. В 32 % латерально от ЗН и в 18 % медиально от ЗН субарахноидальное пространство в верхне-боковых отделах ЗК представляет собой короткое расширение (но более узкое, чем в черепном от-

деле ЗК), заполненное субарахноидальными ячейками, а книзу суживается и исчезает.

В *орбитальном отделе* ЗК субарахноидальное пространство в большинстве случаев закрыто по всей окружности ЗН. Реже встречаются отдельные ликвороносные каналы на поверхности МО или узкое щелевидное, неравномерное, прерывистое на всем протяжении субарахноидальное пространство.

Результаты МРТ. При МРТ межоболочечные пространства ЗН на Т2-взвешенных изображениях имеют сигнал различной интенсивности, степени выраженности, протяженности, равномерности.

Межоболочечные пространства ЗН на границе внутричерепного и внутриканального отделов ЗН со всех сторон от ЗН в области *черепного отверстия* ЗК в большинстве случаев хорошо выражены, широкие, равномерные, дают гиперинтенсивный сигнал на Т2-взвешенных томограммах. Субарахноидальное пространство наиболее выражено в *черепном отделе* латерально от ЗН, тогда как сверху, снизу и медиально от ЗН оно отсутствует или представляет собой узкую, неравномерную, прерывистую щель (аналогичные данные получены в результате гистологического исследования). В *переходном отделе* ЗК чаще имеются отдельные фрагменты субарахноидального пространства или его отсутствие со всех сторон от ЗН (по данным гистологического исследования — сверху от ЗН), которые дают на Т2-взвешенных томограммах гипоинтенсивный сигнал. В *орбитальном отделе* субарахноидальное пространство в большинстве случаев закрыто сверху и снизу от ЗН (по результатам исследования костных блоков — по всей окружности ЗН), реже узкое, неравномерно прерывистое по всей окружности ЗН. Чаще (сверху от ЗН — в 41 %, снизу — 43 %, латерально — 48 %, медиально — 44 %) видны единичные хаотично расположенные фрагменты межоболочечных пространств, дающие гипоинтенсивный сигнал на Т2-взвешенных томограммах, или узкие, щелевидные, местами прерывистые, вызывающие изоинтенсивный сигнал межоболочечные пространства. Полученные данные частично подтверждают результаты гистологического исследования костных блоков, однако, согласно последним, в орбитальном отделе субарахноидальное пространство в большинстве случаев отсутствует по всей окружности ЗН. В области *орбитального отверстия* ЗК в большинстве случаев (сверху от ЗН — в 69 %, снизу — 72 %, латерально — 78 %, медиально — 76 %) межоболочечные пространства остаются узкими, местами прерывистыми с изоинтенсивным сигналом на Т2-взвешенных томограммах. Отсутствие межоболочечных пространств имеет место в единичных случаях сверху, снизу и медиально от ЗН, однако отсутствия их по всей окружности ЗН не наблюдалось.

Таким образом, закономерности строения межоболочечных пространств внутриканальной части ЗН, полученные в результате гистологи-

ческого исследования костных блоков, коррелируют с особенностями распределения этих пространств, выявленными в ходе МРТ, что свидетельствует о необходимости использования МРТ как анатомически обоснованного метода в изучении межоболочечных пространств ЗН.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барон, М. А. Функциональная стереоморфология мозговых оболочек / М. А. Барон, Н. А. Майорова. Москва : Медицина, 1982. С. 47–51.
2. Вайль, С. С. Руководство по патолого-гистологической технике / С. С. Вайль. Ленинград : Медгиз, 1947. С. 40–45.
3. Добровольский, Г. Ф. Ультраструктура оболочек головного мозга / Г. Ф. Добровольский // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. 1980. № 8. С. 28–39.
4. Chou, P. I. Vasculature and morphometry of the optic canal and intracranial optic nerve / P. I. Chou, A. A. Sadun, H. Lee // J. Neuroophthalmol. 1995. Vol. 15, № 3. P. 186–190.
5. Lang, J. Clinical anatomy of the head : Neurocranium. Orbit. Craniocervical regions / J. Lang. Berlin ect.: Springer Verlag, 1983. P. 123–135.

Денисенко С. А., Береснева О. Ю.

ГЕНОТОКСИЧНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ МОДИФИКАЦИЙ ДИОКСИДА КРЕМНИЯ С УЧЕТОМ ИХ РАСТВОРИМОСТИ

*Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург,
Россия*

Цитогенетическая активность различных модификаций кремния зависит от различных соотношений цитотоксичности и растворимости испытанных образцов. Коэсит обладает мутагенной активностью в микроядерном тесте на клетках костного мозга мышей.

Ключевые слова: модификации кремния, растворимость, микроядерный тест, костный мозг, мыши.

Denisenko S. A., Beresneva O. Yu.

GENOTOXICITY OF VARIOUS MODIFICATIONS OF SILICON DIOXIDE BASED ON THEIR SOLUBILITY

Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia

Cytogenetic activity of various modifications of silicon depends on different ratios of cytotoxicity and solubility of the tested samples. Coesite has mutagenic activity in the micronucleus test on mouse bone marrow cells.

Keywords: silicon modification, solubility, micronucleus test, bone marrow, mice.

Профессиональной экспозиции к пыли диоксида кремния подвергаются миллионы рабочих, как в России, так и в других странах. Рабочая группа экспертов Международного Агентства по изучению рака (МАИР),

опубликовала обзор в 68-м томе серии «IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans», где было отмечено, что канцерогенность кремнезема для человека обнаружена не во всех изученных промышленных ситуациях. Канцерогенность может зависеть от собственных характеристик ингалируемого кремнезема, от соотношения между его полиморфами или от сопутствующих факторов, влияющих на его биологическую активность [1, 2]

Цель работы заключалась в проведении ориентировочных исследований сравнительной мутагенности пылей диоксида кремния различных модификаций (кварца, коэсита, кварцевого стекла, стишовита) на основе микроядерного теста с учетом их растворимости.

Материалы и методы. Работа выполнена в ФГУН Екатеринбургском медицинском научном центре профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий МЗ РФ. Нами были использованы широко применяемый в экспериментальных исследованиях по проблеме силикоза и известный своей высокой фиброгенностью стандартный образец кварца DQ₁₂ (Дорентруперовское месторождение, Германия); стишовит и коэсит, изолированные из метеоритного кратера (Аризона, США); порошок кварцевого стекла. Для сравнительной оценки растворимости кварца DQ₁₂, коэсита, стишовита и кварцевого стекла готовились растворы с разными значениями pH: кислая среда — pH = 1,2; нейтральная среда — pH = 7,2; щелочная среда — pH = 10,8. Содержание диоксида кремния в растворе определялось в течение 31 суток с помощью реакции образования кремнемолибденового комплекса. Оценка мутагенной активности кварцевых пылей проведена с использованием микроядерного теста на клетках костного мозга 50 мышей-самцов линии Balb/C. Образцы пылей вводились однократно, внутрибрюшинно. Навеску пыли в физиологическом растворе и вводили в дозе 500 мг/кг. Подсчет микроядер проводили в 1000 полихроматофильных эритроцитах костного мозга. В мазках подсчитывали отношение числа поли/нормохроматофильных эритроцитов и число делящихся эритробластов на 200 анализируемых клеток.

Результаты и обсуждение. При дисперсометрическом сравнении исследуемых материалов было найдено, что 50 % всех частиц входят в диапазон от 1 до 5 мкм. В диапазон от 5 до 10 мкм попало около 40 % частиц, от 10 до 13 мкм — 7 %, от 13 до 20 — всего 3 % частиц. По этому распределению размеров частиц все образцы оказались сходны между собой. Растворимость в различных средах изучаемых модификаций кремния была различна. Количество растворившегося диоксида кремния во всех средах до 9 суток нарастало, дальше происходило незначительное изменение концентрации. Исключение составляло растворение стишовита в кислой среде, нарастающее в течение всего месяца. Максимальная растворимость всех модификаций диоксида кремния наблюдалась в щелочной среде, при-

чём наиболее интенсивная в этой среде обнаружена у кварца, и в несколько меньшей степени — у стишовита. Коэсит и кварцевое стекло переходили в раствор немного медленнее, чем кварц и стишовит. При $pH = 7,2$ растворимость занимала промежуточное значение между таковой в кислой и щелочной среде для всех исследуемых образцов, кроме стишовита. В кислой среде по скорости перехода в раствор другие модификации кремнезема намного отставали от стишовита и не сильно отличались друг от друга, но кварцевое стекло растворялось более активно, чем DQ_{12} и коэсит. При исследовании мутагенности только под влиянием коэсита число микроядер увеличилось более чем вдвое. Наиболее вероятной причиной цитогенетических изменений при отдаленном (внутрибрюшинном) введении малорастворимых минеральных частиц является их непосредственное действие на костный мозг после того, как они, попав из места введения с током лимфы в кровь, разносятся ею по всему организму, задерживаясь, главным образом, клетками ретикуло-эндотелиальной системы (табл.).

Среднее число (\pm ошибка средней) микроядер на 1000 полихроматофильных эритроцитов костного мозга через 24 часа после введения изучаемых образцов мышам BALB/c внутрибрюшинно в дозе 10 мг (500 мг/кг)

Контроль	Кварц DQ_{12} (1/2 дозы)	Коэсит	Кварцевое стекло	СТИШОВИТ
$2,3 \pm 0,2$	$2,8 \pm 0,4$	$5,3 \pm 0,6^*$	$3,0 \pm 0,4$	$2,5 \pm 0,3$
Интервал значений (min–max)				
2–3	2–4	3–7	2–4	3–7

Примечание: * — статистически значимое различие с контрольной группой ($P < 0,01$).

Вероятно, частицы наиболее цитотоксичных кварца DQ_{12} и коэсита, находясь в костном мозгу, вызывают наиболее выраженный цитотоксический эффект, причем примерно одинаковый, если судить по статистически значимому снижению отношения числа полихроматофильных эритроцитов к числу нормохроматофильных (в контроле — $1,35 \pm 0,21$, при введении кварца в основной дозе — $0,72 \pm 0,03$, в половинной дозе — $0,82 \pm 0,14$, при введении коэсита — $0,58 \pm 0,06$). Однако морфологический анализ ядросодержащих клеток эритроидного ряда показал, что процент митозов клеток эритроидного ряда составляет при действии кварца всего 0,1 %, в то время как у мышей, подвергавшихся воздействию коэсита, — 0,3 % (в контрольной группе этот показатель 0,5 %). Резкое подавление пролиферативной активности клеток костного мозга, связанное с действием кварца DQ_{12} , естественно приводит к ложноотрицательному результату при анализе мутагенной активности. Только снизив дозу кварца в 2 раза, мы получили хотя бы тенденцию к увеличению числа микроядер. При действии же коэсита число митозов близко к нормальному, и на этом фоне может быть обнаружен эффект мутагенности.

Выводы. Процессы гидратации и растворения диоксида кремния определяет кристаллическая структура. Цитогенетическая активность различных модификаций кремния зависит от различных соотношений цитотоксичности и растворимости испытанных образцов. На основании полученных данных нельзя отрицать возможность непосредственной ее зависимости от кристаллической структуры и растворимости. Однако, при несомненной зависимости цитогенетического эффекта в микроядерном тесте от этих характеристик выделить и доказать роль кристаллической структуры не представляется возможной. В частности, наибольшая величина мутагенного эффекта у коэсита не может быть объяснена его тетраэдрическим строением, поскольку оно свойственно также кварцу и кварцевому стеклу, а эктоэдрическая структура стишовита не привела к снижению его мутагенных свойств в сравнении с кварцевым стеклом, имеющим тетраэдрическую структуру.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Денисенко, С. А.* Зависимость биологической активности диоксида кремния от его кристаллической структуры и растворимости / С. А. Денисенко // Актуальные проблемы профилактической медицины в Уральском регионе : сб. науч. тр. и науч.-практ. работ. Екатеринбург, 2002. С. 183–187.
2. *О соотношении* между растворимостью и цитотоксичностью модификаций кремнезема / С. А. Денисенко [и др.] // Мед. труда и пром. экология. 2000. № 3. С. 37–39.

Джалилова Д. Ш.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПЕЧЕНИ У ВЫСОКОУСТОЙЧИВЫХ И НИЗКОУСТОЙЧИВЫХ К ГИПОКСИИ КРЫС ВИСТАР ПРИ СИСТЕМНОЙ ВОСПАЛИТЕЛЬНОЙ РЕАКЦИИ, ИНДУЦИРОВАННОЙ ВВЕДЕНИЕМ ЛИПОПОЛИСАХАРИДА

*Научно-исследовательский институт морфологии человека, г. Москва,
Россия*

Проведено морфологическое и биохимическое исследование печени самцов крыс Вистар с разной устойчивостью к гипоксии через сутки после внутрибрюшинного введения липополисахарида (ЛПС) в дозе 1,5 мг/кг. По сравнению с высокоустойчивыми к гипоксии животными ЛПС-индуцированная системная воспалительная реакция более выражена у низкоустойчивых крыс, что характеризуется большей площадью некрозов в печени и высоким уровнем активности АЛТ и АСТ. Полученные данные следует учитывать при разработке новых подходов к терапии инфекционно-воспалительных заболеваний с учетом индивидуальной чувствительности к гипоксии.

Ключевые слова: *печень, гипоксия, воспаление.*

Dzhalilova D. Sh.

MORPHOLOGICAL CHANGES IN THE LIVER OF TOLERANT AND SUSCEPTIBLE TO HYPOXIA WISTAR RATS WITH A SYSTEMIC INFLAMMATORY REACTION INDUCED BY LIPOPOLYSACCHARIDE

Science Research Institute of Human Morphology, Moscow, Russia

The study of morphological and biochemical changes in the liver of male Wistar rats with different resistance to hypoxia a day after intraperitoneal administration of lipopolysaccharide (LPS) at a dose of 1.5 mg/kg was conducted. Compared with tolerant to hypoxia animals, LPS-induced systemic inflammatory response is more pronounced in susceptible rats, which is characterized by a larger area of liver necrosis and a high level of ALT and AST activity. The obtained data should be taken into consideration throughout the development of new approaches to the treatment of infectious and inflammatory diseases, according to the individual sensitivity to hypoxia.

Key words: *liver, hypoxia, inflammation.*

Индивидуальная устойчивость к гипоксии может определять выраженность воспалительных реакций, так как по сравнению с высокоустойчивыми (ВУ) у низкоустойчивых (НУ) к гипоксии животных в норме выше содержание HIF-1 [1], который взаимосвязан с NF-κB, регулирующим воспалительные процессы.

Материалы и методы. Устойчивость к гипоксии половозрелых самцов крыс Вистар определяли в вентилируемой барокамере на «высоте» 11 500 м [2]. К ВУ к гипоксии относили крыс, время жизни (до принятия бокового положения) которых «на высоте» составляло более 240 с (n = 15), к НУ — менее 80 с (n = 13).

Для моделирования системного воспалительного ответа через месяц после определения устойчивости к гипоксии ВУ (n = 10) и НУ (n = 8) крысам внутрибрюшинно вводили ЛПС *E. coli* O26:B6 (Sigma-Aldrich) в дозе 1,5 мг/кг, которая вызывает патологические изменения во внутренних органах [3]. ВУ (n = 5) и НУ (n = 5) к гипоксии крысам контрольной группы внутрибрюшинно вводили физиологический раствор. Через 24 ч после введения ЛПС животных выводили из эксперимента передозировкой золетила (Virbac Sante Animale).

Изготавливали гистологические срезы толщиной 5–8 мкм, у животных с некрозами в печени их площадь в мкм² оценивали в программе Image Score M. В сыворотке крови определяли активность ферментов аспартатаминотрансферазы (АСТ) и аланинаминотрансферазы (АЛТ).

Для оценки статистической значимости полученных результатов использовали U-критерий Манна–Уитни (Statistica 8.0). Данные выражали в виде медианы и интерквартильного размаха (Med (Low-High)).

Результаты и обсуждение. После введения ЛПС у ВУ и НУ к гипоксии крыс в печени выявлялись альтеративные изменения — выраженная и

распространенная дистрофия гепатоцитов, очаговые и субтотальные ландшафтообразные некрозы (рис.). Выражено неравномерное полнокровие центральных вен и синусоидных капилляров, стазы и сладжи.

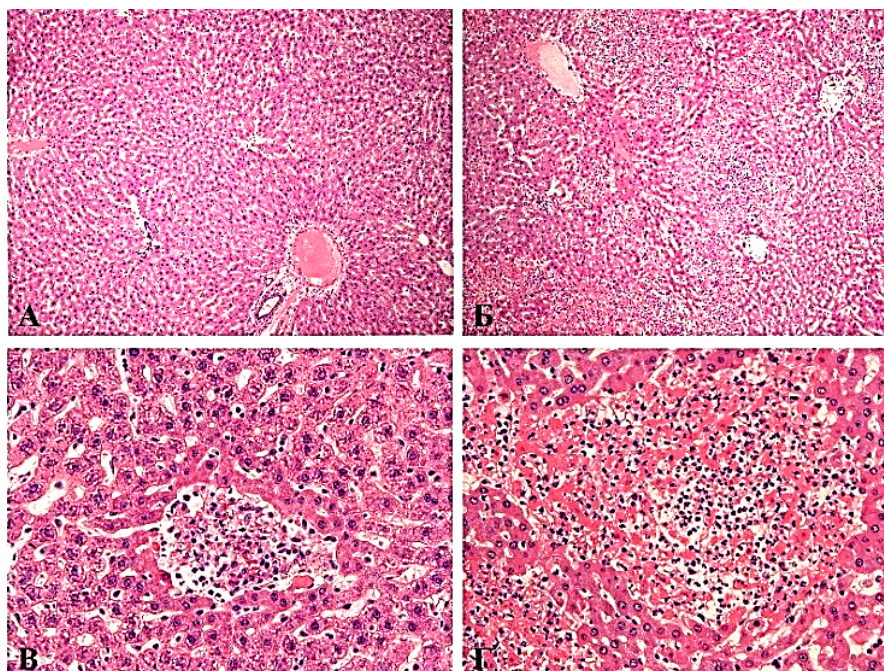


Рис. Морфологические изменения в печени у ВУ (А, В) и НУ (Б, Г) к гипоксии крыс Вистар на 1-е сут после введения ЛПС:

А, В — ВУ, очаговые некрозы, неравномерное полнокровие междольковых вен и артерий, синусоидных капилляров; Б, Г — НУ, обширные некрозы. Окраска гематоксилином и эозином. А, Б — ув. 100, В, Г — ув. 320

В печени у 5 из 8 (63 %) ВУ к гипоксии крыс выявлялись очаговые некрозы, у 3 из 8 (37 %) животных наблюдалась умеренно выраженная мелкокапельная дистрофия гепатоцитов, у всех 5 (100 %) НУ крыс были обнаружены некрозы, причем у 3 крыс из 5 (60 %) они были ландшафтообразными. При морфометрической оценке площади некрозов было показано, что, по сравнению с ВУ (3911,6 (3572,3–17506,5) мкм²), у НУ к гипоксии крыс (71317,2 (30750,5–127131,6) мкм²) этот показатель был статистически значимо выше ($p = 0,028$).

По данным биохимического анализа показано, что через сутки после введения ЛПС в сыворотке крови как у ВУ, так и у НУ к гипоксии крыс уровень активности ферментов печени — АСТ и АЛТ, повышался по сравнению с контрольными группами (табл.). У НУ к гипоксии крыс уровни активности АСТ и АЛТ были, соответственно, в 5,6 и 5,2 раза выше по сравнению с ВУ.

Выводы. По сравнению с высокоустойчивыми у низкоустойчивых к гипоксии крыс при ЛПС-индуцированной системной воспалительной реакции в печени альтеративные изменения более выражены, что характери-

зуются большей площадью некрозов и высоким уровнем активности АЛТ и АСТ.

Уровень активности АЛТ и АСТ в сыворотке крови у ВУ и НУ к гипоксии крыс Вистар (n = 23) контрольных групп и через 24 ч после введения ЛПС (Ме; 25–75 %)

Показатель	Группа	Контрольная	24 ч ЛПС	p
АСТ, МЕ/л	ВУ (n = 13)	147,6 (132,2–157,3)	895,5 (378,7–1290,9)	0,03
	НУ (n = 10)	152,4 (140,8–168,9)	5048,3 (1599,5–6691,0)	0,02
	p	0,67	0,35	
АЛТ, МЕ/л	ВУ (n = 13)	64,8 (55,6–74,5)	790,4 (246,2–1046,9)	0,01
	НУ (n = 10)	67,6 (64,3–72,4)	4132,0 (1490,8–4420,4)	0,006
	p	0,83	0,25	

Примечание: p — статистическая значимость различий, критерий Манна–Уитни.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кирова, Ю. И. Фенотипические особенности динамики содержания HIF-1 α в неокортексе крыс при различных режимах гипоксии / Ю. И. Кирова, Э. Л. Германова, Л. Д. Лукьянова // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2012. № 12. С. 681–686.
2. Лукьянова, Л. Д. Влияние гипоксического прекондиционирования на свободно-радикальные процессы в тканях крыс с различной толерантностью к гипоксии / Л. Д. Лукьянова, Ю. И. Кирова // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2011. № 3. С. 263–268.
3. Sex differences of inflammation in target organs, induced by intraperitoneal injection of lipopolysaccharide, depend on its dose / A. M. Kosyreva [et al.] // J. Inflamm. Res. 2018. № 11. P. 431–445.

Дмитриева Е. Г.

СООТНОШЕНИЕ МОСТИКОВ МИОКАРДА НАД ПЕРЕДНЕЙ МЕЖЖЕЛУДОЧКОВОЙ АРТЕРИЕЙ С БОЛЬШОЙ ВЕНОЙ СЕРДЦА

*Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург,
Россия*

На 33 препаратах сердца человека изучены миокардиальные мостики над передней межжелудочковой артерией, установлены особенности их соотношения с большой веной сердца. Мостики миокарда были выявлены на 22 сердцах (66,7 %). Типичным являлось наличие изолированных мостиков в проксимальной трети передней межжелудочковой борозды. При этом большая вена сердца располагалась субэпикардially слева от артерии. На основании сопоставления полученных результатов с данными литературы выделено три типа соотношений мостиков миокарда с сосудами сердца.

Ключевые слова: вены сердца, артерии, мостики миокарда.

Dmitrieva E. G.

THE RELATIONSHIP BETWEEN THE MYOCARDIAL BRIDGES OVER THE ANTERIOR INTERVENTRICULAR ARTERY WITH THE GREAT CARDIAC VEIN

Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia

The aim of this study was to describe the relationship between the myocardial bridges over the anterior interventricular artery with the great cardiac vein. The bridges were observed in 22 of 33 heart specimens (66.7 %). It was mainly one bridge in the proximal third of the anterior interventricular groove. At the same time, the great cardiac vein was located subepicardially to the left of the artery. Three types of ratios of myocardial bridges with the heart vessels were identified.

Keywords: *coronary arteries, cardiac veins, myocardial bridges.*

Знание особенностей топографии передней межжелудочковой артерии (ПМЖА) имеет большое значение для проведения хирургических манипуляций на грудно-реберной поверхности сердца. Одной из особенностей топографии ПМЖА является частое наличие над этим сосудом мостиков миокарда [1]. Миокардиальный мостик (ММ) — это совокупность волокон миокарда желудочка, расположенных поверх определенного участка субэпикардиальной ветви венечной артерии. Соотношение ММ с ветвями венечных артерий описано многими авторами [3], в то время как данные о соотношении мостиков с венами единичны [2, 4, 5]. Обнаружение ММ над субэпикардиальными сосудами представляет интерес для понимания развития сосудисто-нервных комплексов сердца. Цель работы — установить особенности соотношения ММ над ПМЖА с большой веной сердца (БВС).

Исследование проводили на 33 сердцах людей зрелого и пожилого возраста, умерших от причин, не связанных с болезнями сердца. Сосуды без предварительной инъекции препарировали до погружения в миокард, сохраняя мышечные образования над ними. Изучали положение ММ относительно передней межжелудочковой борозды (ПМЖБ) и их соотношение с ПМЖА и БВС.

Над ПМЖА ММ были выявлены на 22 сердцах (66,7 %). На большинстве препаратов (77,2 %) обнаружены изолированные ММ, в четырёх наблюдениях было отмечено по два ММ над артерией и лишь в одном случае было выявлено три мостика. Таким образом, общее количество ММ составило 28. В большинстве случаев ММ располагались в проксимальной трети ПМЖБ (60,7 %), в десяти наблюдениях ММ были отмечены в средней трети борозды и лишь в одном случае мостик был выявлен в ее дистальной трети. В случаях локализации ММ в проксимальной и средней трети ПМЖБ характерным являлось то, что БВС шла параллельно ПМЖА слева от артерии и была отделена от нее миокардом. На всех препаратах БВС располагалась субэпикардиально, что согласуется с результатами исследо-

вания И. И. Кагана и Н. Н. Тютюнниковой (2017) [2]. Между тем, по мнению ряда авторов, ММ все же встречаются над субэпикардальными венами, но частота встречаемости таких вариантов крайне мала. В частности, J. R. Ortale и соавт. (2001) ММ над БВС и ее притоками были отмечены в 8 % случаев из 37 наблюдений [4]. В работе Y. Watanabe и соавт. (2016) ММ над венами были обнаружены на трех препаратах из 47 сердец с ММ, расположенными над артериями. При этом два мостика лежали над БВС и один над средней веной сердца. Авторами было выделено два типа соотношений сосудов с ММ: при первом типе под мостиком располагалась только артерия; при втором типе — и артерия, и вена [5].

Таким образом, полученные результаты позволяют предположить существование по меньшей мере трех вариантов структурной организации сосудисто-нервных комплексов передней межжелудочковой борозды: субэпикардальное расположение сосудов, интрамиокардиальное расположение участка артерии и интрамиокардиальное расположение участка артерии и вены.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Миокардиальные мостики* / Л. А. Бокерия [и др.]. Москва : НЦ ССХ им. А. Н. Бакулева РАМН, 2013. 158 с.
2. *Каган, И. И.* Мышечные мостики и петли как составная часть топографии венечных артерий сердца и их ветвей / И. И. Каган, Н. Н. Тютюнникова // *Морфология*. 2017. Т. 152, № 4. С. 27–31.
3. *Myocardial bridges : a review* / M. Loukas [et al.] // *Clinical anatomy*. 2011. Vol. 24, № 6. P. 675–683.
4. *The anatomy of the coronary sinus and its tributaries* / J. R. Ortale [et al.] // *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2001. Vol. 23, № 1. P. 15–21.
5. *Gross anatomical study on the human myocardial bridges with special reference to the spatial relationship among coronary arteries, cardiac veins, and autonomic nerves* / Y. Watanabe [et al.] // *Clinical Anatomy*. 2016. Vol. 29, № 3. P. 333–341.

Должикова И. Н., Шевченко О. А., Должиков А. А.

ЦИКЛООКСИГЕНАЗА-2 СИНТЕЗИРУЮЩИЕ СТРУКТУРЫ ПОЧЕК ПРИ ИШЕМИИ-РЕПЕРФУЗИИ И НА ФОНЕ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕКОНДИЦИОНИРОВАНИЯ

*Белгородский государственный национальный исследовательский
университет, Россия*

Проведено гистологическое и иммуногистохимическое исследование циклооксигеназа-2 синтезирующих структур почек при ишемии-реперфузии и на фоне действия ингибитора фосфодиэстеразы-5 тадалафила. Установлено протективное действие препарата, что может быть основой сохранения простагландиновых механизмов регуляции кровотока и фармакологического preconditionирования при ишемии-реперфузии почек.

Ключевые слова: почки, ишемия-реперфузия, фармакологическое preconditionирование.

Dolzhikova I. N., Shevchenko O. A., Dolzhikov A. A.
CYCLOOXIGENASE-2 PRODUCING RENAL STRUCTURES
IN ISCHEMIA-REPERFUSION AND AFTER PHARMACOLOGICAL
PRECONDITIONING

Belgorod State National Research University, Russia

The histological and immunohistochemical investigation of cyclooxygenase-2 producing kidney's structures was performed in experimental ischemia-reperfusion and after administration of the inhibitor phosphodiesterase-5 tadalafil. The protective effects of tadalafil were established that may be a basis of the preservation of prostaglandins-dependent mechanisms of blood flow regulation and thus pharmacological preconditioning of kidneys in ischemia-reperfusion.

Key words: kidneys, ischemia-reperfusion, pharmacological preconditioning.

Поиски способов профилактики и коррекции ишемических повреждений, повышения резистентности биологических структур к ишемии привели к открытию феномена preconditionирования (ишемического preconditionирования) [1]. В последующем закономерно возникло направление исследований, связанное с управлением механизмами preconditionирования фармакологическим путем [2, 3]. Нуждаются в исследовании изменения внутриорганных метаболических факторов, ответственных за preconditionирующие эффекты дистантной ишемии и фармакологических агентов. Одним из них является циклооксигеназа второго типа (cox-2), что продемонстрировано на примере кардиопротекции [4].

Материалы и методы. Эксперимент выполнен на 185 белых лабораторных крысах с соблюдением правил гуманного обращения с животными, в одно время суток. Тадалафил (препарат «Сиалис» производства Eli-Lilly, Великобритания) вводили внутривентриально в дозе 1 мг/кг массы животного на 10 % диметилсульфоксиде за 1 час до моделирования ишемии-реперфузии левой почки. Проведено стандартное гистологическое исследование и иммуногистохимическое исследование экспрессии cox-2 (антитела клона SP21; Cell Marque) с последующей компьютерной морфометрией.

Результаты и обсуждение. У интактных животных экспрессия cox-2 выявлена в клетках толстого сегмента восходящей части петли Генле, в эпителиоцитах плотного пятна и структурах почечных клубочков, по топографии и морфологическим признакам, соответствующим мезангиальным клеткам. В мозговом веществе cox-2 присутствует в интерстициальных клетках.

Через сутки после моделирования ишемии в зонах сохранившейся вне очагов коагуляционного некроза почечной паренхимы выявлено достоверное ($p < 0,05$) снижение количества почечных телец с экспрессией cox-2,

снижение среднего количества иммунореактивных клеток в толстых сегментах ($p < 0,05$), но среднее количество клеток в плотных пятнах не изменилось. На 21-е сутки после ишемии изменения в корковом и мозговом веществе были различными. Экспрессия фермента в плотных пятнах не изменилась, оставаясь на низком уровне. Количество клеток в тубулярном эпителии достоверно увеличилось в сравнении со сроком 1 сутки, но не достигло значений у интактных животных. В мозговом веществе выявлена гиперплазия сох-2 иммунореактивных интерстициальных клеток, в серии с введением тадалафила (рис.) на 21-е сутки эксперимента количество почечных телец с иммунореактивными плотными пятнами достоверно ($p < 0,05$) выше значений в группе без введения препарата, превышая их в 3 раза, достоверно ($p < 0,05$) выше количество сох-2 позитивных клеток в тубулярном эпителии, сходной с интактным контролем была насыщенность мозгового вещества сох-2 позитивными клетками.

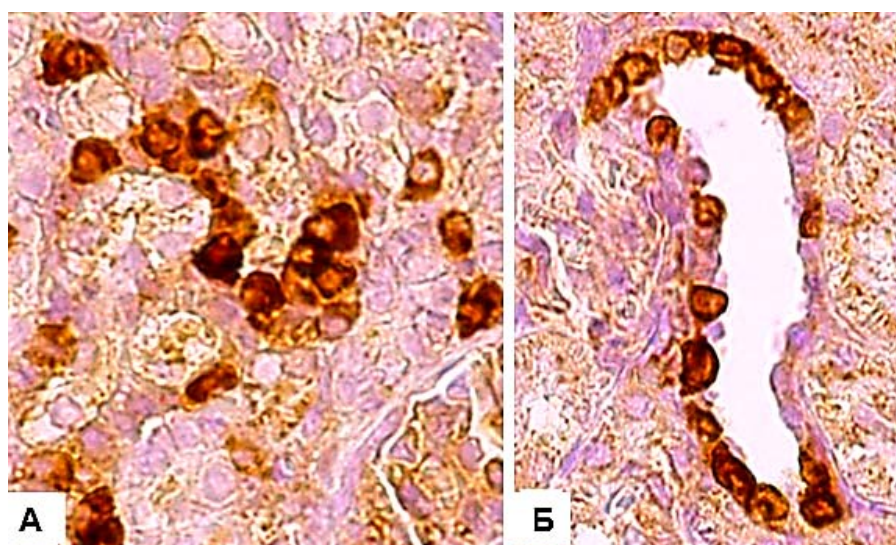


Рис. 21 сутки после ишемии-реперфузии с предварительным введением тадалафила: многочисленные сох-2 иммунореактивные клетки в извитых канальцах и плотных пятнах (А) и в толстом сегменте петли нефронов (Б). Иммуногистохимическая реакция; ДАБ. $\times 200$

Выводы. Ингибитор фосфодиэстеразы-5 тадалафил обладает протективным действием на сох-2 синтезирующие структуры почек в отдаленном периоде после ишемии-реперфузии, посредством чего может влиять на простагландин-зависимые механизмы регуляции артериального давления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Murry, C. E. Preconditioning with ischemia : a delay of lethal cell injury in ischemic myocardium / C. E. Murry, R. B. Jennings, K. A. Reimer // *Circulation*. 1986. Vol. 14. P. 1124–1136.
2. *Возможности фармакологической коррекции хронической ишемии конечности в эксперименте* / Е. Б. Артюшкова [и др.] // *Эксперим. и клинич. фармакология*. 2008. Т. 71, № 3. С. 23–25.

3. Дистантное и фармакологическое прекондиционирование — новые возможности стимуляции неоваскулогенеза / И. М. Колесник [и др.] // Кубанский научный медицинский вестник. 2010. № 6 (120). С. 56–58.

4. *Discovery of a new function of cyclooxygenase (COX)-2 : COX-2 is a cardioprotective protein that alleviates ischemia/reperfusion injury and mediates the late phase of preconditioning* / R. Bolli [et al.] // J. Cardiovasc. Research. 2002. Vol. 55. P. 506–519.

Дорохович И. В., Дорохович Г. П.

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МУЖСКОЙ ПОЛОВОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ЗАРОДЫШЕЙ ЧЕЛОВЕКА

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

Изучение строения мужской половой железы в эмбриогенезе человека имеет важное практическое значение. Поэтому целью нашей работы является изучение строения и формирования сосудистого, а также нервного компонентов мужской половой железы в эмбриогенезе человека. В ходе исследования установлено, что органогенез мужской половой железы находится в тесной взаимосвязи с развитием яичковой артерии, кровоснабжения органа и формированием иннервационного аппарата.

Ключевые слова: мужская половая железа, дифференцировка, интерстициальные клетки, белочная оболочка, иннервация, кровоснабжение.

Darakhovich I. V., Darakhovich H. P.

MORPHOLOGIC CHARACTERISTICS OF MALE SEX GLAND IN HUMAN EMBRYOS

Belarusian State Medical University, Minsk

Research of the human testis structure in the embryonic and fetal periods is of practical importance. The aim of the present study was to analyze structural and developmental patterns of vascular and neuronal components in human testis during the embryonic period. The results demonstrated that human testis organogenesis and development of testicular artery, vascular and nervous structures are closely interrelated.

Key words: human testis, differentiation, interstitial cells, tunica albuginea, innervation, blood supply.

Изучение строения мужской половой железы в эмбриогенезе человека имеет важное практическое значение, так как позволяет понять причины развития такой сложной медико-социальной проблемы как мужское бесплодие, которое встречается в 35–40 % случаев среди мужчин, состоящих в браке. Патология репродуктивной системы среди мужчин, не состоящих в браке, составляет 40–50 % случаев. Причиной её развития может быть нарушение развития структур мужской половой железы. Сложным и мало-

изученным процессом являются вопросы кровоснабжения и иннервации мужской половой железы в эмбриогенезе человека. Это, по-видимому, связано с трудностями изучения нервного аппарата железы в этом периоде онтогенеза. Нервный аппарат органа хорошо выражен в детском и юношеском возрасте [1–3].

Анализируя данные литературы по развитию, строению и физиологии яичка человека, следует отметить, что главное внимание уделяется гисто-эндокринологическим исследованиям.

Целью нашей работы является изучение строения и формирования сосудистого, нервного компонентов мужской половой железы в раннем эмбриогенезе человека, а также установление взаимосвязи между становлением органа с формированием сосудисто-нервного компонента.

Материалы и методы. В работе изучено 70 зародышей человека (10–55 мм — теменно-копчиковой длины (ТКД)), на поперечных, сагиттальных и фронтальных срезах (толщиной 10–20 мкм) из коллекции кафедры нормальной анатомии Белорусского государственного медицинского университета. Зародыши фиксировали в 12 % растворе нейтрального формалина или жидкости Буэна. Срезы зародышей окрашены гематоксилин-эозином, по Ниссию, а также импрегнированы азотнокислым серебром по методу Бильшовского–Буке.

Результаты и обсуждение. В результате исследования установлено, что индифферентная закладка гонады располагается в виде утолщенной полоски целомического эпителия на вентральной поверхности мезонефроса (зародыши 9–14 мм ТКД). Правая и левая гонады закладываются примерно на одинаковом уровне. Индифферентная гонада состоит из клеток мезенхимы, половых тяжей, а у зародышей 14 мм ТКД в половых тяжах определяются первичные половые клетки. Дорсальнее органа располагается аорта, от которой отходит 10–12 мезонефральных сосудов, кровоснабжающих закладку половой железы. Нервные волокна формирующегося предпозвоночного сплетения направляются по мезонефральным сосудам к индифферентной гонаде; в самом органе они не выявляются.

У зародышей 17 мм ТКД наблюдается дифференцировка индифферентной железы по мужскому типу. Под клетками целомического эпителия рыхло располагаются продольно ориентированные клетки мезенхимы. Из них формируется белочная оболочка, защищающая орган от действия механических факторов во время опускания. Не случайно белочная оболочка является главным признаком половой дифференцировки гонады по мужскому типу [1, 5]. Происходит разрыхление эпителиального ядра органа. Солидные половые тяжи ориентированы перпендикулярно поверхности гонады. В строме органа отмечается большое количество мелких сосудов капиллярного типа. Нервные волокна по ходу кровеносных сосудов подрастают к гонаде.

У зародышей человека 19 мм ТКД продолжается формирование белочной оболочки, в которой определяются кровеносные сосуды. В мезенхиме органа также отмечаются кровеносные сосуды. Кровеносная система, как и строма органа, формируется из мезенхимы полового зачатка [1, 2]. Кроме того, из мезенхимных клеток дифференцируются интерстициальные клетки Лейдига. Они образуют скопления между капиллярами. Секреторная деятельность интерстициальных клеток сопутствует дифференцировке половых путей по мужскому типу [1]. В этот период наблюдается начало отделения органа от первичной почки. К половой железе подрастают нервные волокна по кровеносным сосудам, но в органе они еще не определяются. Кровоснабжается яичко ещё мезонефральными сосудами. Яичковая артерия наблюдается у зародышей 30–35 мм ТКД. Она формируется из одного из каудальных мезонефральных сосудов. Яичковая артерия является вертикальным ответвлением аорты и спускается к органу, распадается на 2 ветви: одна вступает в средостение яичка, другая кровоснабжает формирующийся придаток. Нервные волокна определяются в мезенхиме органа, окружая половые тяжи и интерстициальные клетки. Источником иннервации яичка на ранних стадиях развития являются чревное и почечное сплетения. В этот период наблюдается вращение белочной оболочки в дорзокраниальную часть в орган и формирование средостения яичка. От средостения к белочной оболочке направляются соединительнотканые перегородки, разделяющие орган на дольки.

У зародышей 50–55 мм ТКД придаток половой железы формируется из канальцев среднего отдела мезонефроса, а канальцы краниальной и частично каудальной частей мезонефроса редуцируются. В этот период наступает разделение половых тяжей на 2–3 дочерних и формирование извитых и прямых семенных канальцев. Каждый половой тяж формирует дольку яичка. Кровеносные сосуды и нервные волокна окружают формирующиеся семенные канальцы. В белочной оболочке отмечаются нервные сплетения, состоящие из отдельных равномерно расположенных нервных волокон. Особенно много нервных волокон в средостении органа.

Дифференцировка нервного сплетения паренхимы яичка связана с улучшением её кровоснабжения. На ранних этапах эмбриогенеза человека обнаруживается много извитых нервных волокон в области средостения половой железы. Иннервация паренхимы железы осуществляется нервными стволиками, автономной природы. По мере развития половой железы нарастает количество нервов, наблюдается усложнение яичкового сплетения. В ходе исследования нами выявлено, что начало дифференцировки гонады по мужскому типу совпадает с образованием предпозвоночного сплетения, а также дифференцировкой нейронов нижнего чревного сплетения. Подрастание и прорастание нервных волокон чревного, подпочечного сплетений в мужскую половую железу и установление тесных взаимоотношений с ее

структурными элементами свидетельствуют о тесной взаимосвязи развития органа с формированием его сосудистого и нервного аппарата.

С развитием яичковой артерии и формированием нервного яичкового сплетения начинается активное опускание органа. Нарушение развития яичковой артерии, сохранение мезонефральных сосудов способствует удержанию гонады в ее первоначальном положении. При крипторхизме сосудистая система яичка сохраняет эмбриональный тип строения [3, 4].

Важным фактором в развитии половой железы является гормональные вещества, вырабатываемые эмбриональным яичком, гипофизом и плацентой [5]. Высокая концентрация тестостерона оказывает влияние на дифференцировку и развитие органа, его придатка, а также индуцирует опускание половой железы. При нарушении перемещения яичка отмечаются морфологические и функциональные изменения не только структур мужской половой железы, нервного аппарата, яичковой, кремастерной артерий, но и мышц переднебоковой стенки живота [3].

Выводы. Проведенные исследования свидетельствуют о том, что органогенез мужской половой железы находится в тесной взаимосвязи с развитием яичковой артерии, кровоснабжением органа и формированием его нервного аппарата.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Дорохович, Г. П.* Иннервация яичка в эмбриогенезе человека / Г. П. Дорохович // Морфология. 2004. Т. 126, № 4. С. 43.
2. *Максимова, И. Г.* Строение влагалищной оболочки яичка и ее микроциркуляторного русла в пубертатном периоде развития / И. Г. Максимова, В. В. Максимов // Арх. анатомии, гистологии и эмбриологии. 1987. Т. 76, № 2. С. 95–99.
3. *Петросян, Р. Р.* Распространенность врожденных пороков развития за последнее десятилетие / Р. Р. Петросян // Морфология. 2002. № 2, 3. С. 124.
4. *Мицкевич, М. С.* Гормональные регуляции в онтогенезе животных / М. С. Мицкевич. Москва : Наука, 1980. С. 109.
5. *Lee, You Mie.* Varicocele and the morphology of spermatozoa / You Mie Lee, J. J. Cope, E. G. Ackermann // Developmental Dynamics. 2006. Vol. 235, № 1. P. 29–37.

Ерофеева Л. М., Дорохович Г. П.

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ТИМУСА МЫШЕЙ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ НА ФОНЕ ИММОБИЛИЗАЦИОННОГО СТРЕССА

*Научно-исследовательский институт морфологии человека, г. Москва,
Россия,*

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

Установлено, что совокупное действие иммобилизационного стресса и γ -излучения вызывает у мышей более выраженные изменения, чем стресс и облу-

чение в отдельности. Показано, что у мышей, облученных γ -излучением в дозе 2 Гр после 15-суточного иммобилизационного стресса, масса тела уменьшается на 21 %, масса тимуса — на 33,3 %. Выявлено преобладание площади мозгового вещества над корковым. Отмечается снижение абсолютного содержания клеток на единице площади гистологического среза в подкапсульной зоне и мозговом веществе. Установлено, что изменения коснулись в большей степени коркового вещества, где статистически значимо уменьшилось число делящихся и малодифференцированных форм лимфоцитов и увеличилось содержание деструктивно измененных клеток. В то же время незначительное снижение содержания малых лимфоцитов указывает на нарушение миграционных процессов в тимусе у облученных после стресса мышей. Комплекс гистофизиологических нарушений в тимусе свидетельствует о снижении его лимфоцитопоэтической функции и может явиться причиной нарушения функции лимфоидной (иммунной) системы в целом.

Ключевые слов: тимус, облучение, иммобилизационный стресс, гипокинезия, факторы космического полета.

¹Erofeyeva L. M., ²Dorokhovich H. P.

MORPHOFUNCTIONAL STATE OF THYMUS OF MICE UNDER THE INFLUENCE OF GAMMA-RADIATION ON THE BACKGROUND OF IMMOBILIZATION STRESS

¹ Research Institute of Human Morphology, Moscow, Russia,

² Belarusian State Medical University, Minsk

It was found, that the cumulative effect of immobilization stress and γ -radiation calls in mice cause more pronounced changes, than distinct stress and exposure. It was shown, that in mice, irradiated with γ -rays at dose 2 Gr after 15-day immobilization stress, body weight decreases at 21 % and thymus mass to 33.3 %. The predo-minance of area of the medulla over cortex was revealed. In the subcapsular zone and medulla, there was a reduction in the absolute content of cells per unit area of the histological section. It was found, that the changes affected most of the cortex. A significant reduction in the number of dividing cells, the content of undifferentiated forms of lymphocytes and increased number of destructively altered cells was revealed. At the same time, a small decrease of small lymphocytes indicates a violation of the migration processes in the thymus in irradiated mice after stress. Complex histophysiological disorders in the thymus indicate a decrease of lymphocytopoietic functions of the thymus and can lead to dysfunction of lymphoid (immune) system as a whole.

Key words: thymus, irradiation, immobilization stress, hypokinesia, space flight factors.

Влияние факторов космического полета, таких как ионизирующая радиация, невесомость, на иммунный статус космонавтов изучается как в условиях пилотируемого полета, так и в наземных модельных экспериментах. Наблюдалась супрессия Т-лимфоцитов, снижение их функциональной

активности [2, 3, 5]. В условиях длительных космических экспедиций существенное значение имеют факторы, связанные с изоляцией, т. е. факторы стрессогенного характера. В связи с этим представляется важным исследование морфологии тимуса в условиях комплексного воздействия факторов космического полета и стресса.

Цель настоящего исследования — изучить морфофункциональное состояние тимуса мышей при сочетанном воздействии иммобилизационного стресса и γ -излучения.

Материалы и методы. Материалом для исследования послужил тимус 40 мышей-самцов линии BALB/c 3,5–4 мес. возраста, распределенных по группам (по 10 особей). С целью моделирования иммобилизационного стресса 20 мышей (1-я и 2-я группы) находились в течение 15 суток в индивидуальных пеналах, могли двигать конечностями и имели свободный доступ к пище и воде. Затем мышей 1-й опытной группы выводили из эксперимента, 2-й опытной группы подвергали однократному общему воздействию γ -излучения ^{137}Cs в дозе 2 Гр на облучательской установке «Свет». Мышей 3-й опытной группы подвергали аналогичному со второй группой радиационному воздействию. Мыши группы контроля содержались в условиях вивария. Материал забирали сразу после окончания иммобилизационного воздействия и через 1 сут. после облучения.

Результаты и обсуждение. Изучаемые виды экспериментальных воздействий приводят к акцидентальной инволюции тимуса разной степени выраженности. Наиболее значительные нарушения отмечаются у облученных после стресса мышей. Выявлено уменьшение массы тела животных на 21 % и массы тимуса на 33,3 % по сравнению с контролем. Наблюдается значительное уменьшение размеров долей тимуса, инверсия слоев из-за опустошения коркового вещества, отечность соединительнотканной капсулы и корковых септ. В дольках слой коркового вещества сужен, мозговое вещество преобладает над корковым по площади. В мозговом веществе выявляются единичные тимусные тельца. Просветы сосудов микроциркуляторного русла слабо просматриваются. Выявлено снижение абсолютного содержания клеток на единице площади среза во всех структурных зонах тимуса. Доля деструктивно измененных клеток в корковом веществе возрастает в 8,0 раз ($P = 0,01$) после облучения и в 7,6 раза ($P = 0,01$) у мышей, облученных после иммобилизационного стресса. Менее значительно, но достоверно по сравнению с контролем количество деструкций увеличивается после стресса (в 4,1 раза в подкапсульной зоне, $P = 0,05$; в 6,2 раза — в глубокой зоне коры, $P = 0,01$). В мозговом веществе наиболее значительно усиливаются процессы деструкции клеток только после облучения (в 7,6 раза, $P = 0,01$). Однако доля малых лимфоцитов изменяется незначительно, что связано, по-видимому, с нарушением миграционных процессов. Облучение и иммобилизационный стресс приводят к значительному сокраще-

нию доли клеток в стадиях митоза и клеток, способных к делению, в подкапсульной и глубокой зонах коркового вещества, что может быть обусловлено как гибелью высоко аберрантных костномозговых клеток-предшественников, так и подавлением продукции интерлейкинов, стимулирующих пролиферацию предшественников Т-лимфоцитов [4, 5]. Наши результаты согласуются с результатами [1], которые показали, что облучение животных (крысы) в условиях космоса приводило к более значительным нарушениям костномозгового кроветворения, чем аналогичное воздействие γ -излучением ^{137}Cs в дозе 2,2 Гр на земле.

Выводы. Выявлен более выраженный характер изменений структуры и клеточного состава тимуса у мышей, облученных после длительного иммобилизационного стресса. Комплекс гистофизиологических нарушений в тимусе свидетельствует о снижении его лимфоцитопоэтической функции и может явиться причиной нарушения функции лимфоидной (иммунной) системы в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Каландарова, М. П. Особенности течения физиологической и репаративной регенерации костного мозга у крыс, экспонированных на биоспутниках «Космос-605 и 690» / М. П. Каландарова, Г. П. Родина, Л. В. Серова // Проблемы гематологии и переливания крови. 1981. Т. 26, № 12. С. 26–30.

2. Диагностика нарушений Т-клеточного звена иммунитета в космическом полете / А. Т. Лесняк [и др.] // Авиакосмическая и экологическая медицина. 1999. Т. 33, № 3. С. 62–67.

3. Рыкова, М. П. Иммунная система у российских космонавтов после орбитальных полетов / М. П. Рыкова // Физиология человека. 2013. Т. 39, № 5. С. 126–136.

4. Bertho, J. M. Human thymic stromal cell irradiation reduces intra-thymic T cell precursor proliferation : evidence for a soluble mediator / J. M. Bertho, P. Gourmelon // Int. J. Radiat. Biol. 1998. Vol. 74, N 3. P. 387–396.

5. T-cell immunity and cytokine production in cosmonauts after long-duration space flights / B. Morukov // Acta Astronautica. 2011. Vol. 68, N 7–8. P. 739–746.

Жандаров К. А., Дыдыкин С. С.

ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ ОТРАБОТКИ НАВЫКОВ НАЛОЖЕНИЯ ХИРУРГИЧЕСКИХ ШВОВ НА КОЖУ И ВЯЗАНИЯ ХИРУРГИЧЕСКИХ УЗЛОВ

*Первый Московский государственный медицинский университет
им. И. М. Сеченова, Россия*

Нами разработано и запатентовано устройство для отработки навыков наложения хирургических швов на кожу и отработки техники вязания хирургических узлов, получен патент РФ на полезную модель № 183425 [1].

Ключевые слова: техника вязания узлов, навыки хирургических швов.

Zhandarov K. A., Dydykin S. S.
DEVICE FOR TESTING THE SKILL OF SUTURING ON THE SKIN AND TYING SURGICAL KNOTS

I. M. Sechenov First Moscow State Medical University

We have developed and patented a device for practicing the skills of applying surgical sutures on the skin and practicing the technique of knitting surgical nodes, received a patent of the Russian Federation for a useful model № 183425.

Key words: *knot knitting technique, surgical suture skills.*

Наше устройство может быть использовано в обучении практическим хирургическим навыкам студентов и специалистов в постдипломный период. Данная полезная модель является тренажером для отработки навыков наложения хирургических швов на кожу и техники вязания хирургических узлов.

Материалы и методы. Устройство (рис.) включает каркас (1), одна сторона которого покрыта обтягивающим материалом (3), причем в каркас (1) встроен мягкий упругий материал (2), имитирующий подкожно-жировую клетчатку, в обтягивающем материале (3) выполнен разрез (4), имитирующий хирургическую рану, по обе стороны разреза (4) вдоль него выполнены отверстия (5), а мягкий упругий материал (2) имеет возможность давления на обтягивающий материал (3) для раскрытия разреза (4), имитирующего хирургическую рану изнутри. Для работы используется игла хирургическая изогнутая с иглодержателем, посредством которой накладываются хирургические швы на разрез (4) (который имитирует хирургическую рану) обтягивающего материала (3), который имитирует кожу и отрабатывается техника вязания хирургических узлов по отверстиям (5).

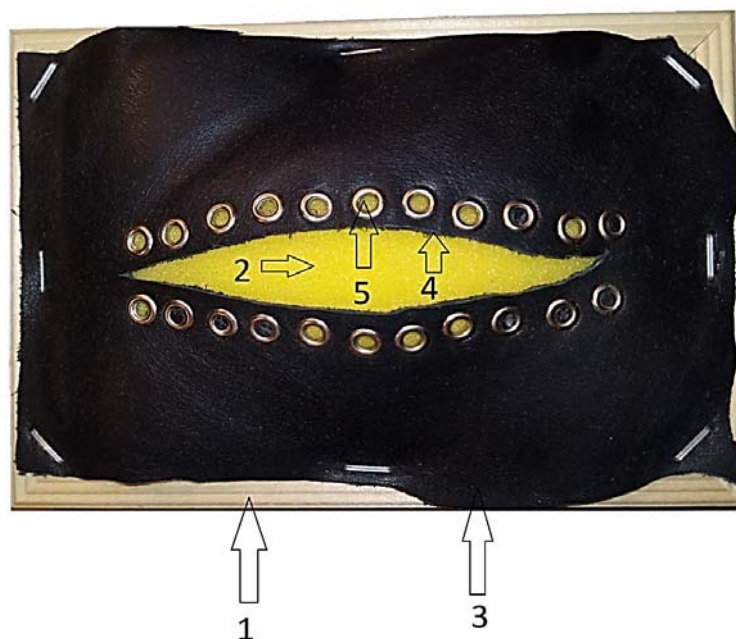


Рис. Модель тренажера для обучения наложению швов

Результаты и обсуждение. Конструктивный результат достигнут за счет создания имитации человеческой кожи и подкожной жировой клетчатки, применения правильно подобранных материалов, выполненных люверсами отверстий и разреза, имитирующего края раны. В итоге достигнута повышенная надежность модели и многообразие ее использования, за счет оригинальных отверстий. Апробирована возможность многократного наложения хирургических швов через отверстия на разрез, имитирующий хирургическую рану, с одновременной отработкой техники вязания хирургических узлов. Получены стойкие практические навыки у студентов после обучения.

Ранее было разработано устройство для улучшения навыков наложения хирургических швов на кожу и вязания хирургических узлов Skin suture trainer [2], содержащее каркас, одна сторона которого покрыта обтягивающим материалом. В данном материале в процессе использования выполняется разрез. Указанный аналог имеет существенный недостаток: в нем отсутствует возможность многократной отработки практических навыков наложения хирургических швов, так как элементы конструкции не могут использоваться многократно для зашивания, работа с ним приводит к быстрому повреждению отдельных конструктивных элементов.

Наше устройство представлено каркасом, который с одной стороны покрыт обтягивающим материалом, в него встроена имитирующая подкожно-жировую клетчатку мягкая и эластичная основа, в обтягивающем материале сделан разрез, моделирующий хирургическую рану, по обе стороны разреза вдоль него идут отверстия на расстоянии 0,5 см от краев. Каждое отверстие выполнено с встроенным, укрепляющим края отверстия металлическим элементом — люверсом, что позволяет использовать отверстия многократно без их естественного износа. Это скажется на повышенной надежности модели.

Мягкий, эластичный и упругий материал основы, имитирующий подкожно-жировую клетчатку, выполнен из губчатого материала и имеет возможность давления на обтягивающее покрытие для раскрытия разреза изнутри, что имитирует хирургическую рану.

Дно устройства содержит приспособление для крепления, которое может быть выполнено, например, из двухстороннего скотча или другого материала, позволяющего закрепить заявленное устройство на столе.

Студенты, как правило, положительно отзываются об устройстве после отработки ими навыков наложения хирургических швов на кожу и техники вязания хирургических узлов, в частности, получены положительные отзывы о работе с устройством от студентов и членов хирургического кружка «Эскулап» Сеченовского университета.

ЛИТЕРАТУРА

1. patents.google.com/patent/RU183425U1/ru
2. https://www.3bscientific.ru/pg_1061.html

Жданович В. Н., Балако А. И., Шелудько М. О.

**ВИЗУАЛИЗАЦИЯ И МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ТИМУСА ПО РЕЗУЛЬТАТАМ КОМПЬЮТЕРНО-
ТОМОГРАФИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПЕРЕДНЕГО
СРЕДОСТЕНИЯ**

*Гомельский государственный медицинский университет,
Республика Беларусь*

Данная статья описывает визуализацию вилочковой железы по данным серии компьютерных сканов, а также отражает ее морфометрическую характеристику.

Ключевые слова: тимус, компьютерная томография, возраст, визуализация, морфометрия.

Zhdanovich V., Balaka H., Sheludko M.

**VISUALIZATION AND MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF THE
THYMUS IN THE RESULTS OF COMPUTER TOMOGRAPHY OF
ANTERIOR MEDIASTINUM**

Gomel State Medical University, Republic of Belarus

This article describes visualization of the thymus gland according to a series of computer scans, and also reflects its morphometric characteristics.

Keywords: thymus, computer tomography, age, visualization, morphometry.

Тимус — это второй центральный орган кроветворения, а также один из основных органов иммунопоэза. В нем происходят заключительные стадии антигенно зависимого созревания Т-лимфоцитов. Это самый изменчивый орган, который развивается из передней части эпителия первичной кишки совместно с эпителиальными тяжами: аденогипофиза, щитовидной и паращитовидной желез. На протяжении онтогенеза претерпевает морфологическую трансформацию и изменение в размерах, обуславливая отличия в анатомии переднего средостения у пациентов разного возраста [1].

Вилочковая железа располагается в передней части верхнего средостения и в переднем средостении между правой и левой медиастинальной плеврой. Положение тимуса соответствует верхнему межплевральному полю при проекции границ плевры на переднюю грудную клетку [2]. У детей верхний край проецируется на 1–1,5 см над рукояткой грудины, нижний — достигает III, IV, V, а иногда V ребер. У взрослых верхний край находится за рукояткой грудины на различном расстоянии книзу от яремной вырезки, нижний же край тимуса соответствует II межреберью или III ребру [3].

Для исследования использовались данные 30 серий компьютерных сканов тимуса человека от рождения и до 19 лет. Все исследования тимуса проводились с применением программы Vidar DICOM Viewer (64-bit). Из-

мерения проводились выше уровня дуги аорты, на уровне дуги аорты и ниже уровня дуги аорты.

Измерения проводились в аксиальной проекции (рис. 1), при этом измерялась высота, толщина, ширина каждой доли, общая ширина тимуса размеры средней линии. Программа самостоятельно проводила вычисления. Статистическая обработка результатов выполнена с использованием табличного редактора MS Excel 2013.



Рис. 1. Компьютерный скан грудной клетки на уровне дуги аорты

На снимках КТ в трансверсальной проекции вилочковая железа напоминала подковообразную фигуру в большинстве случаев. Средняя линия, которая отделяет правую долю от левой, служит условной границей между ее долями. В возрасте от рождения и до 5 лет в шейном положении (выше дуги аорты) при проведении компьютерной томографии не представлялось возможным очертить границы вилочковой железы от близко лежащих сосудов без использования контрастных веществ.

Тимус располагается между верхней полой веной справа, плечеголовой ствол — ближе к середине, левой общей сонной артерией — слева. Форма вилочковой железы сравнима с двумя овалами и наложенными друг на друга (рис. 2). Чуть выше угла Людовика тимус напоминал равнобедренный треугольник.

На уровне дуги аорты вилочковая железа визуализировалась как трапеция или в качестве фигуры, напоминающей подкову (в большинстве случаев) (рис. 3), прилегая к верхней полой вене и дуге аорты. При переходе аорты из ее дуги в восходящую часть железа повторяет их контур, слегка соприкасаясь с верхней полой веной.

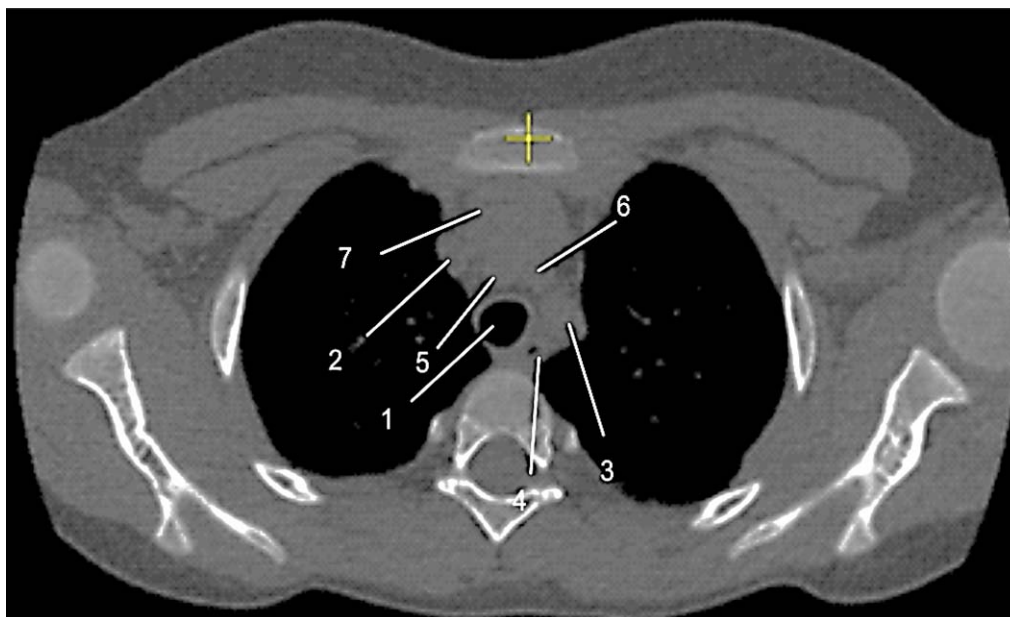


Рис. 2. Компьютерный скан грудной клетки выше дуги аорты. Пациент X., 10 лет.
1 — трахея; 2 — верхняя полая вена; 3 — левая подключичная артерия; 4 — пищевод; 5 — плечеголовной ствол; 6 — левая общая сонная артерия; 7 — тимус

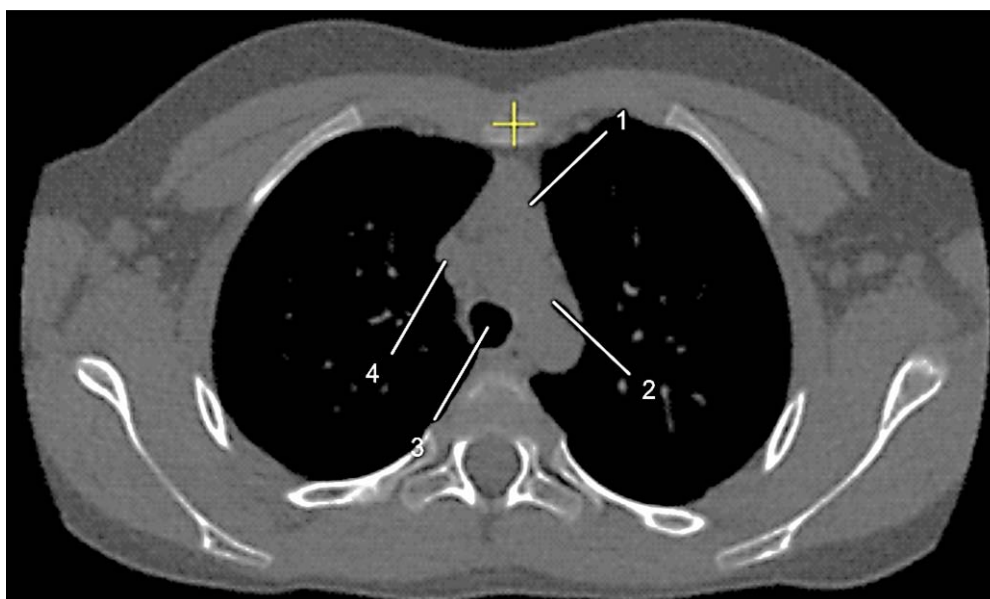


Рис. 3. Компьютерный скан грудной клетки на уровне дуги аорты. Пациент X., 12 лет:
1 — тимус; 2 — дуга аорты; 3 — трахея; 4 — верхняя полая вена

Ниже уровня дуги аорты вилочковая железа по форме напоминала равносторонний треугольник, в который были заключены ее доли, или наконечник стрелы, острие которого направленно к груди. Основание тимуса повторяет очертания восходящей части аорты и легочного ствола.

Наиболее оптимальным вариантом для расчета размеров вилочковой железы по геометрической модели является ее представление в виде подковообразной фигуры (рис. 4).

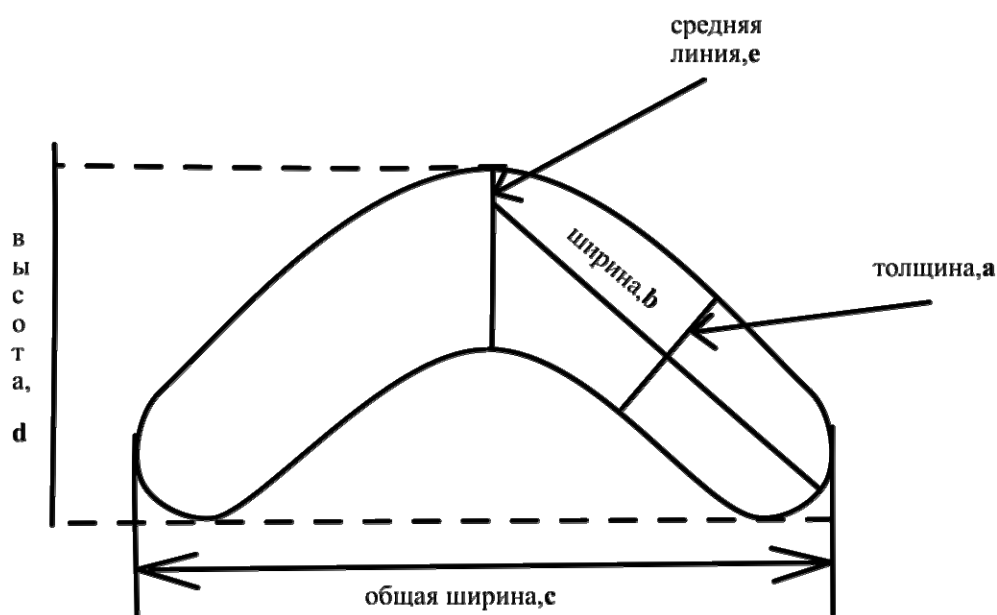


Рис. 4. Тимус в качестве подковообразной фигуры

Результаты исследования отражены в таблице.

Линейные размеры, вычисленные на основании данных КТ (средние показатели для каждой возрастной группы)

Возраст	0–1	2–4	5–9	10–14	15–19	0–19
Общая ширина (см), c	4,7	5	5,3	5,8	5,8	5,3
Средняя линия (см), e	1,6	1,7	1,6	1,7	2	1,7
Максимальная высота левой доли (см), d	3,4	4,1	4,2	4,5	5	4,2
Максимальная высота правой доли (см), d	2,6	2,4	2,6	2,8	3,1	2,7
Ширина правой доли (см), b	2,3	2,4	2,8	3	3	2,7
Ширина левой доли (см), b	3	3,3	3,6	4,2	4,4	3,7
Толщина правой доли (см), a	2	1,7	1,8	1,8	1,6	1,7
Толщина левой доли (см), a	2,3	2,1	1,8	2,2	1,9	2,1

Таким образом, в результате проведенных КТ-метрических измерений установлены возрастные особенности формы и размеров вилочковой железы. Выявлены ее часто встречающиеся формы: трапециевидная, треугольная, подковообразная, овальная и др. При сравнении морфометрических параметров долей тимуса установлено, что в большинстве случаев величина левой доли выше, чем правой. Стоит отметить, что компьютерная визуализация вилочковой железы от рождения и до 3 лет затруднена без использования контрастирующих веществ, в особенности в шейном положении (выше дуги аорты). Тимус при своей крайне вариабельной форме, как правило, повторяет очертания близлежащих крупных сосудов, органов (основание фигур).

При изучении морфометрических показателей тимуса установлено, что левая доля в большинстве случаев толще, шире и выше в каудальном направлении. Средние значение ширины всего органа в возрастной группе

от рождения и до 19 лет составило 5,3 см, а его максимальные размеры наблюдались на уровне дуги аорты у пациентов до 15 лет. В возрастной группе 15–19 лет максимальные размеры вилочковой железы наблюдались чуть ниже дуги аорты. Полученные значения могут быть использованы для дальнейших интерпретаций истинных размеров тимуса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецов, С. Л. Гистология, цитология и эмбриологи : учеб. для мед. вузов / С. Л. Кузнецов, Н. Н. Мушамбаров. Москва : Медицинское информационное агентство, 2007. 600 с.
2. *Анатомия человека*. В 2 т. / М. Р. Сапин [и др.] ; под ред. М. Р. Сапина. 7-е изд., испр. Москва : Шико, 2014. Т. 2. 640 с.
3. *Топографическая анатомия и операционная хирургия головы, шеи, грудной клетки и органов грудной полости* : учеб.-метод. пособие / М. В. Лапич [и др.]. Гомель : ГомГМУ, 2018. 116 с.

Жданович В. Н., Горбачёва Т. И., Балако А. И.

ИННОВАЦИОННЫЙ ФАКУЛЬТАТИВНЫЙ КУРС «НОРМАЛЬНАЯ АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА НА МУЛЬТИПЛАНАРНЫХ РЕКОНСТРУКЦИЯХ»

Гомельский государственный медицинский университет, Республика Беларусь

Данная статья описывает инновационный подход к обучению студентов, путем введения дополнительных факультативных курсов, обобщающих и расширяющий знания студентов, благодаря использованию КТ- и МРТ-изображений.

Ключевые слова: *компьютерная томография, магнитно-резонансная томография, факультативный курс.*

Zhdanovich V., Harbachova T., Balaka H.

INNOVATIVE ELECTIVE COURSE «NORMAL HUMAN ANATOMY IN MULTIPLANAR RECONSTRUCTIONS»

Gomel State Medical University, Republic of Belarus

This article describes an innovative approach to teaching students by introducing additional elective courses that generalize and expand students knowledge, by using CT and MRI images.

Keywords: *computed tomography, magnetic resonance imaging, elective course.*

Совершенствование технологии медицинского образования, в частности, путем внедрения новых факультативов в учебный процесс по анатомии человека не только повысит качество получаемых знаний, но и значительно улучшит основу формирования компетентного врача. Нами был

разработан и внедрен в учебный процесс для студентов медико-диагностического факультета 3-го курса факультативный курс «Нормальная анатомия человека на мультипланарных реконструкциях изображения». Учебный материал факультатива разделён на 6 тем (18 часов) и включает изучение общих принципов в анатомической ориентации на КТ/МРТ сканах в норме, последовательный анализ КТ изображений головы, шеи, грудной, брюшной и тазовой полости, костей и соединений верхней и нижней конечности. Преподаватель, проводя занятия, использует ноутбук, выводя двухмерные изображения заранее подготовленных компьютерных снимков на широкий монитор телевизора, где вместе со студентами вначале выбирает окно, в зависимости от плотности изучаемых тканей органов, учит анализировать соседние срезы. В базовую подготовку студентов входит и формирование умений отличать не только, например, сосуды, мышцы и лимфатические узлы (они имеют одинаковый оттенок серого), но и сравнивать их соседние сечения, с целью исключения патологии. Возможности компьютерных программ позволяют использовать тонкие сканы с высокой пространственной разрешающей способностью, что позволяет значительно лучше визуализировать структуры с высокой естественной разницей в плотности [2].

Преподавание фундаментальных дисциплин должно осуществляться, исходя не из собственных узкопрофессиональных интересов, а из потребностей и запроса клинических дисциплин [1]. Данный факультативный курс является примером реальной межкафедральной интеграции с такой дисциплиной как лучевая диагностика, что можно рассматривать как инструмент создания нового стандарта медицинского образования. Разработка новых подходов в методах преподавания нормальной анатомии человека поможет студентам полнее осознать всю значимость медицинской визуализации. Изучение нормальной анатомии на основе базовых знаний по компьютерной томографии, по существу, является технологическим образовательным приемом, призванным улучшить качество подготовки студента медицинского университета.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Компьютерная томография. Базовое руководство*. 3-е изд., перераб. и доп. Москва : Мед. лит., 2011. 232 с.
2. *Межкафедральная интеграция как инструмент создания стандарта медицинского образования* / Э. Ф. Баринов [и др.] // Российская академия медицинских наук. Международная ассоциация морфологов. Научно-теоретический медицинский журнал. Морфология. Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. 2011. Т. 139, № 3. С. 85–88.

Зиматкин С. М.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПОСТНАТАЛЬНОГО МОРФОГЕНЕЗА НЕЙРОНОВ МОЗГА КРЫСЫ

*Гродненский государственный медицинский университет,
Республика Беларусь*

Комплексом гистологических, гистохимических, иммуногистохимических и электронномикроскопических методов установлены закономерности постнатального развития нейронов мозга крысы.

Ключевые слова: *головной мозг, нейроны, постнатальное развитие.*

Zimatkin S. M.

REGULARITIES OF POSTNATAL MORPHOGENESIS OF RAT BRAIN NEURONS

Grodno State Medical University, Republic of Belarus

By the complex of histological, histochemical, immunohistochemical and electron microscopic methods the regularities of postnatal development of rat brain neurons have been established.

Key words: *brain, neurons, postnatal development.*

Выяснение закономерностей постнатального морфогенеза нейронов мозга является важной проблемой современной нейроморфологии, актуальной как для биологии, так и медицины.

Материалы и методы. Потомство беспородных белых крыс забивали декапитацией на 2, 7, 15, 45, и 90 сутки после рождения. Кусочки теменной коры мозга, коры мозжечка и заднего гипоталамуса фиксировали в цинк-формалине и заключали в парафин (для гистологического и иммуногистохимического исследования), в 1 % четырёхоксида осмия и заключали в эпоксидную смолу (для электронной микроскопии), а также замораживали в жидком азоте и готовили криостатные срезы (для гистохимического исследования). Изучение гистологических и гистохимических препаратов, их микрофотографирование и морфометрию 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), фотографировали цифровой камерой Olympus Mega View III. Ультраструктурную морфометрию проводили с помощью программы для обработки изображения iTEV 1011 (JEOL, Япония). Для анализа цифровых данных использовали современные методы непараметрической статистики.

Результаты и обсуждение. Установлено, что в постнатальном онтогенезе внутренних пирамидных нейронов коры мозга, клетках Пуркинье и

ядер мозжечка, а также гистаминергических нейронах гипоталамуса происходит прогрессивное увеличение размеров их тел (в 2–4 раза) и расстояния между ними (в 3–5 раз, что свидетельствует о разрастании отростков и межнейронных связей). При этом ядра нейронов растут не так интенсивно, как цитоплазма, что закономерно приводит к уменьшению ядерно-цитоплазматического отношения. При этом в цитоплазме нейронов возрастает количество и плотность расположения органелл: увеличивается длина каналов и цистерн эндоплазматической сети, уменьшается число свободных и увеличивается число связанных рибосом, при этом содержание РНП в ней остаётся постоянным, что свидетельствует о переходе биосинтеза белка от обеспечения собственных нужд клетки на экспорт, в терминали. В то же время формируется и комплекс Гольджи, его цистерны постепенно уплощаются, удлиняются и специфическим образом изгибаются, приобретая характерные цис- и транс-поверхности. Это отражает формирование синтетического аппарата нейронов. Увеличивается число и размеры митохондрий и плотность расположения в них крист, сопровождающееся возрастанием в цитоплазме активности маркерных ферментов митохондрий (сукцинатдегидрогеназы и НАДН-дегидрогеназы) и возрастанием иммунореактивности белка АТФ-синтазы. Это свидетельствует о становлении энергетического аппарата клеток. При этом в нейронах увеличивается число и размеры лизосом, что свидетельствует о возрастании в нейронах процесса аутофагии, необходимого для удаления изношенных мембран и органелл.

В раннем постнатальном онтогенезе, особенно наглядно в гистаминергических нейронах гипоталамуса, ядрышки приближены к ядерной оболочке и между ними и кареолеммой наблюдались большие скопления субъединиц рибосом, которые мигрируют в цитоплазму через расширенные ядерные поры. При этом в цитоплазме этих нейронов выявлялись уникальные скопления субъединиц рибосом и информационной РНК — ядрышкоподобные тельца. С возрастом они постепенно исчезают. При этом ядрышки увеличиваются в размерах, занимают центральное положение, а поток субъединиц рибосом от них к кариолемме перестаёт выявляться.

Активность и содержание специфических ферментов синтеза и деградации нейромедиаторов в соответствующих типах нейронов в постнатальном онтогенезе прогрессивно нарастала: например, иммунореактивность фермента синтеза ГАМК — глутаматдекарбоксилазы (ГАД) в развивающихся клетках Пуркинье мозжечка или активность и иммунореактивность фермента деградации гистамина — МАОБ в развивающихся гистаминергических нейронах. Это отражает становление специфических нейромедиаторных систем нейронов. При этом в нейропиле прогрессивно увеличивается зона синаптогенеза, что наглядно демонстрируется по иммунореактивности молекулярного маркера синаптических пузырьков, синаптофизина в молекулярном слое коры мозжечка. При этом очень демонстративным яв-

ляется формирование крупных синапсов (корзинок) в зернистом слое коры мозжечка и формирование многочисленных тормозных синапсов между аксонами клеток Пуркинье и телами нейронов ядер мозжечка.

Выводы. Комплексное гистологическое, гистохимическое, иммуногистохимическое и электронномикроскопическое исследование позволяет всесторонне оценить постнатальное развитие нейронов мозга крысы, выявляя в нём общие закономерности и специфические особенности морфогенеза, лежащие в основе развития функций головного мозга.

Зиматкин С. М., Заерко А. В., Федина Е. М.

ПОСТНАТАЛЬНЫЙ ОНТОГЕНЕЗ ГИСТАМИНЕРГИЧЕСКИХ НЕЙРОНОВ МОЗГА КРЫС

*Гродненский государственный медицинский университет,
Республика Беларусь*

Описаны особенности становления структуры и энергетического метаболизма гистаминергических нейронов ядра E2 гипоталамуса крысы на 5-е, 20-е и 45-е сутки постнатального развития.

Ключевые слова: *гистаминергические нейроны, гипоталамус, постнатальный онтогенез.*

Zimatkin S. M., Zaerko A. V., Phedina K. M.

POSTNATAL ONTOGENESIS OF RATS BRAIN HISTAMINERGIC NEURONS

Grodno State Medical University, Republic of Belarus

We described the features of the structure and energy metabolism formation of E2 histaminergic neurons in the rat hypothalamus on the 5th, 20th and 45th days of postnatal development.

Key words: *histaminergic neurons, hypothalamus, postnatal ontogenesis.*

Гистаминергическая нейромедиаторная система, открытая значительно позднее других аминергических систем мозга, в последние десятилетия привлекает большое внимание и исследуется во многих странах. В результате совместных усилий постепенно накапливается всё больше информации обо всех аспектах организации и функционирования гистаминергических нейронов [1]. Вместе с тем, особенности их постнатального развития остаются мало изученными.

Материалы и методы. Исследование проводили на потомстве беспородных белых крыс (всего 30 крысят). Декапитацию животных осуществляли на 5-е, 20-е и 45-е сутки после рождения, после чего извлекали головной мозг и вырезали гипоталамус. Для светооптического исследования образцы замораживали в жидком азоте. В криостате готовили фронтальные

срезы заднего гипоталамуса, часть из которых окрашивали по методу Ниссля для оценки морфометрических параметров нейронов, остальные срезы обрабатывали на выявление активности моноаминоксидаза типа Б (МАО Б), дегидрогеназы сукцината (СДГ), глюкозо-6-фосфата (Г-6-Ф-ДГ), лактата (ЛДГ), а также восстановленных никотинамидадениндинуклеотида (НАДН-ДГ) и никотинамидадениндинуклеотидфосфата (НАДФН-ДГ).

Для электронно-микроскопического исследования кусочки заднего гипоталамуса помещали в 1 % осмиевый фиксатор на буфере Миллонига (рН = 7,4) на 2 часа при температуре +4 °С. Далее их промывали в смеси буфера Миллонига и сахарозы, обезвоживали в спиртах возрастающей концентрации и ацетоне и заключали в заливочную смесь смол. Ультратонкие срезы контрастировали ацетатом урана и цитратом свинца и изучали под электронным микроскопом.

Количественную оценку размеров и формы нейронов осуществляли, измеряя минимальный и максимальный диаметры, периметр, площадь, объем клеток, форм-фактор и фактор элонгации. Для оценки активности ферментов определяли оптическую плотность осадка хромогена в цитоплазме нейронов на максимуме поглощения окрашенных продуктов реакции. Полученные данные обрабатывали методами непараметрической статистики. Сравнение групп проводили с помощью критерия Манна–Уитни. Различия между группами считали статистически значимыми, если вероятность ошибочной оценки не превышала 5 % ($p < 0,05$).

Результаты и обсуждение. С 5-х по 45-е сутки после рождения в ядре E2 гипоталамуса крыс наблюдается значительное изменение размеров перикарионов гистаминергических нейронов: их площадь возрастает в 2,5 раза. Расстояние между телами клеток увеличивается в 5 раз (особенно с 5-х по 20-е сутки постнатального развития, когда данный показатель возрастает в 4,5 раза). Это сопровождается снижением плотности их расположения на единицу площади, что может быть обусловлено интенсивным ростом нейропилия и синаптогенезом. Следует отметить, на 45-е сутки выявляется понижение значения форм-фактора перикарионов гистаминергических нейронов, то есть происходит уменьшение сферичности данных нейроцитов.

При гистохимическом исследовании установлено, что в цитоплазме гистаминергических нейронов активность МАО Б (фермента окислительного дезаминирования гистамина) и Г-6-Ф-ДГ (фермента пентозофосфатного пути) на 5-е сутки после рождения не выявляется, а затем постепенно нарастает. Активность СДГ (фермента цикла трикарбоновых кислот) на 5-е сутки после рождения максимальна, далее постепенно снижается до 45-х суток. Активность НАДН-ДГ (митохондриального фермента, участвующего в переносе электронов), НАДФН-ДГ (фермента, связанного с внемитохондриальным окислением и синтезом нуклеиновых кислот) и ЛДГ (фермента анаэробного гликолиза) в постнатальном онтогенезе меняется

волнообразно. Таким образом, динамика изменения активности дегидрогеназ в исследованных нейронах значительно отличается от таковой в других типах нейронов мозга исследованных нами ранее, в которых активность СДГ, НАДН-ДГ, НАДФН-ДГ и Г-6-Ф-ДГ по мере роста и развития клеток прогрессивно нарастает, а активность ЛДГ снижается [2, 3]. Это свидетельствует об особенностях становления энергетического метаболизма в гистаминергических нейронах мозга крысы в постнатальном онтогенезе.

Электронно-микроскопическое исследование показало, что в процессе развития в цитоплазме исследованных нейроцитов увеличивается количество всех органелл клетки, при этом в ядре уменьшается число ядрышек и количество субъединиц рибосом, собирающихся вблизи кариолеммы, контуры которой становятся более ровными.

Выводы. В постнатальном онтогенезе крысы в гистаминергических нейронах мозга происходит интенсивный рост перикарионов и нейропиля, перестройка окислительного метаболизма, ультраструктурные признаки ослабления функциональной активности ядерного аппарата, сопровождающиеся нарастанием числа и созреванием органелл.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Зиматкин, С. М.* Гистаминергические нейроны мозга / С. М. Зиматкин. Минск : Новое знание, 2015. 319 с.
2. *Зиматкин, С. М.* Динамика гистологических изменений во фронтальной коре мозга крыс, подвергавшихся антенатальному воздействию алкоголя / С. М. Зиматкин, Е. И. Бонь // Морфология. 2016. Т. 149, № 2. С. 11–15.
3. *Карнюшко, О. А.* Нарушения морфогенеза коры мозжечка потомства крыс с экспериментальным холестазом и их коррекция / О. А. Карнюшко, С. М. Зиматкин // Весці НАН Беларусі. Серыя мед. навук. 2015. № 3. С. 95–101.

Зиновкина В. Ю., Глинская Т. Н., Мельников И. А.

ИНФОРМАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ В КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКЕ УЛЬТРАСТРУКТУРНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ЛИЗОСОМАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПЕЧЕНИ ПРИ ХРОНИЧЕСКИХ ТОКСИЧЕСКИХ ЕЕ ПОРАЖЕНИЯХ И НА ФОНЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭФФЕРЕНТНЫХ МЕТОДОВ ДЕТОКСИКАЦИИ

*Научно-практический центр гигиены, г. Минск, Республика Беларусь,
Республиканский научно-практический центр трансфузиологии
и медицинских биотехнологий, г. Минск,
Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск*

Установлены закономерности корректирующего детоксикационного воздействия гемосорбции на структурную перестройку лизосомальной системы клеток печени с использованием количественного и информационного анализа.

Ключевые слова: *печень, холестаз, лизосомы, гемосорбция, информационный анализ.*

¹*Zinovkina V.,* ²*Glinskaya T.,* ³*Melnikov I.*

**INFORMATIONAL ANALYSIS FOR COMPREHENSIVE STUDY OF
HEPATIC LYSOSOMAL SYSTEM ULTRASTRUCTURAL CHANGES
UNDER THE CHRONIC INFLUENCE OF TOXIC AGENT AND UNDER
SORPTION-BASED METHODS OF TREATMENT**

¹ *Scientific practical center of hygiene, Minsk, Republic of Belarus*

² *National Center of blood transfusion and medical biotechnology, Minsk,*

³ *Belarusian State Medical University, Minsk*

The study included quantitative morphometric analysis and informational analysis of the lysosomal system of liver cells. The peculiarities of the lysosomal system restructuring under the influence of hemosorption detoxication were revealed and established in experimental condition.

Keywords: *liver, cholestasis, lysosomes, hemosorption, information analysis.*

Приоритетным научным направлением исследований, проводимых на кафедре патологической физиологии БГМУ под руководством заведующего кафедрой патологической физиологии профессора А. А. Кривчик, являлись комплексные научные исследования, посвященные изучению общих закономерностей развития диффузных поражений печени различной этиологии, конкретизации механизмов, удельного веса патологических и компенсаторных реакций организма в различные этапы процесса и поиску оптимальных, патогенетически обоснованных методов корригирующего влияния сорбционной детоксикации на течение и исход хронических токсических поражений печени [1]. Одной из задач, решаемых при выполнении исследований в данном научном направлении, являлось изучение динамики изменения структурного состояния субклеточных структур печени — лизосомальной системы (ЛС) — в ходе развития внепеченочного холестаза (ВХ) и эффективности применения гемосорбции (ГМС) на разных этапах развития хронического токсического поражения печени. Лизосомальная система является сложным многокомпонентным образованием, и применение к ней классических средств анализа является непродуктивным. Системный подход, сформулированный в теории П. К. Анохина (1980), позволяет представить ЛС как функциональную систему на субклеточном уровне организации целостного организма. Для установления скрытых закономерностей ультраструктурных перестроек ЛС гепатоцитов при ВХ и при применении ГМС был использован информационный анализ по методике, разработанной заведующим кафедрой гистологии БГМУ профессором А. С. Леонтьюком и соавт. [2],

и проведен на кафедре гистологии БГМУ при участии ассистента кафедры И. А. Мельникова.

Материалы и методы. Моделирование ВХ осуществлялось путем перевязки и перерезки общего желчного протока под наркозом. ГМС с использованием сорбента СКН-1К проводилась по артериовенозному типу. Ультраструктурные изменения ЛЗ изучали на полутонких срезах печени. Определяли общее количество лизосом (ЛЗ) в одной электронограмме (ЭГ), содержание первичных и вторичных форм. Для проведения информационного анализа проведено построение гистограмм распределения ЛЗ (по их площади) по 20 классам с шагом 1,562. Рассчитывались информационные показатели — энтропия (H), как показатель однородности системы, и избыточность (R%), как показатель резервных возможностей органелл. Статистическая обработка материала проводилась с использованием критерия *t* Стьюдента.

Результаты и обсуждение. Двукратная ГМС, проведенная здоровым животным, вызывало значительное уменьшение общего числа ЛЗ гепатоцитов (на 42,4 %, $p > 0,05$) преимущественно за счет вторичных форм, число которых по сравнению с контролем уменьшалось в 3 раза, некоторым снижением числа первичных ЛЗ (на 23,9 %, $p < 0,05$), в результате чего соотношение первичные : вторичные ЛЗ стало 75,0 % : 25,0 % (в контроле 56,8 % : 43,2 %). Наибольший удельный вес в гистограмме распределения первичных форм у здоровых животных занимали ЛЗ 4–5 класса, на долю которых приходилось 63,8 %. После ГМС у здоровых животных в субпопуляции первичных форм преобладали более крупные органеллы, принадлежащие к 6 и 7 классам, удельный вес которых составил 82,6 %. «Мелкие» ЛЗ, соответствующие 1–2 классам, а также лизосомы 3 класса отсутствовали. Сокращалось число ЛЗ 4 и 5 классов. Появлялись ЛЗ, соответствующие 8 классу. Возрастала средняя площадь субпопуляции ЛЗ. Вторичные формы распределены в 6–10 классах гистограммы, много ЛЗ, соответствующих 10 классу. Отсутствовали лизосомы 4–5 классов, характерные для контроля.

У крыс с 1-недельным ВХ общее число ЛЗ после проведения двукратной ГМС резко уменьшалось (в 1,8 раза, $p = 0,05$) за счет первичных форм, которых становилось в 2,5 раза меньше, $p = 0,05$ по сравнению с безгемосорбционным контролем. Соотношение первичные : вторичные ЛЗ составляло 50,9 % : 49,1 % (у животных этого срока ВХ без ГМС — 68,9 % : 31,1 %). После проведения ГМС животным с 2-недельным ВХ имелась тенденция к увеличению общего числа ЛЗ. Число первичных форм уменьшалось на 20,3 % ($p > 0,05$), число вторичных возрастало в 1,5 раза ($p = 0,05$) по сравнению с безгемосорбционным уровнем. Соотношение первичные : вторичные формы составило 42,0 % : 58,0 % (у крыс этого срока ВХ без ГМС — 58,5 % : 41,5 %).

Проведение двукратной ГМС в конце 1-й и 2-й недели ВХ приводило к сдвигу гистограммы распределения первичных ЛЗ «вправо», в сторону ЛЗ с более крупными размерами, но менее выраженному, чем у контрольных животных. Наибольший удельный вес занимали ЛЗ, соответствующие 5–6 классам, удельный вес которых составил 71,7–77,9 %. Уменьшалось число молодых форм органелл небольших размеров. В среднем площадь первичных ЛЗ увеличивалась, более значительно — после проведения двукратной ГМС в конце 2-й недели. На гистограммах распределения площадей вторичных ЛЗ выявлялся сдвиг «влево», в сторону ЛЗ с меньшей площадью, ЛЗ, соответствующих 12–20 классам, не выявлялось. В результате средняя площадь, занимаемая вторичными ЛЗ, существенно уменьшалась на 7-сутки и на 14-сутки после проведения ГМС (в 1,8 раза и в 18,6 раза соответственно). Анализ интегральных показателей позволил установить, что проведение ГМС здоровым животным существенно не влияло на интегральные показатели популяции органелл в целом и субпопуляции вторичных ЛЗ. Отмечено возрастание однородности субпопуляции первичных форм и улучшение регуляции в ней. После проведения ГМС на 7 и 14 сутки ВХ возрастание однородности и резервных возможностей системы органелл в целом были более выражены: на 7 сутки H снизилась, а $R\%$ увеличилась в 1,3 раза (в контроле — в 1,06 раза), на 14 сутки интегральные характеристики изменялись соответственно в 1,5 раза (H) и 2,9 раза ($R\%$). Двукратная ГМС, проведенная крысам на 14-е сутки ВХ, более значительно изменяла интегральные показатели в субпопуляциях первичных ЛЗ, чем на 7-е сутки: в большей степени возрастала однородность и улучшалась регуляция (в 1,3 раза против 1,2 раза снижалась энтропия и возрастала избыточность). В субпопуляции вторичных форм сдвиги информационных показателей были еще более существенными: показатель энтропии снизился в 1,4 раза, избыточность увеличилась в 2,5 раза по сравнению с безгемосорбционным уровнем.

Выводы. Применение количественного и информационного анализа позволило установить скрытые закономерности ультраструктурных перестроек лизосом клеток печени при внепеченочном холестазах и при применении сорбционной детоксикации и использовать его как универсальный метод в комплексных морфофункциональных исследованиях лизосомальной системы печени при хронических токсических ее поражениях и при модифицирующих воздействиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Хронические* поражения печени холестатической и токсической природы (патогенетические аспекты) / А. А. Кривчик [и др.]. Минск : БГМУ, 2004. 183 с.
2. Леонтьук, А. С. Информационный анализ в морфологических исследованиях / А. С. Леонтьук, Л. А. Леонтьук, А. И. Сыкало. Минск : Наука и техника, 1981. 160 с.

Зорина З. А., Катеренюк И. М.

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АРТЕРИЙ ВЕРХНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

*Государственный медицинский и фармацевтический университет
им. Николае Тестемицану, г. Кишинёв, Республика Молдова*

В настоящее время вмешательства на артериях широко осуществляются как в диагностических, так и в лечебных целях, что предъявляет повышенные требования к знанию их вариабельности. До настоящего времени остались малоисследованными вопросы индивидуальных морфологических особенностей артериального русла верхних конечностей, в особенности методом лучевой визуализации. Цель исследования — изучить индивидуальные особенности топографии и строения артерий верхних конечностей и определить их степень изменчивости. Ретроспективно изучены 96 ангиограмм артерий верхних конечностей. Варианты были выявлены в 29,16 % случаев, самыми значимыми из которых являлись общие артериальные стволы и дополнительные ветви. Наиболее часто подвержены изменчивости артерии правой верхней конечности мужчин.

Ключевые слова: *артерии, верхняя конечность, индивидуальные особенности.*

Zorina Zinovia, Catereniuc Iliia

INDIVIDUAL MORPHOLOGICAL SPECIFIC FEATURES OF THE UPPER LIMBS ARTERIES

Nicolae Testemitsanu State University of Medicine and Pharmacy, Chisinau, Moldova

Nowadays, surgery on arteries is widely used for diagnostic and therapeutic purposes and knowledge of arterial variability is of great clinical significance. Until now, the individual peculiarities of the upper limb arteries are not enough studied, especially using imaging methods. The aim of our study was to mark out the individual specific features of the topography and structure of the upper limb arteries and their variation degree. The upper limbs arteries were retrospectively studied on 96 angiographs. Variations were identified in 29.16 % of cases, among which there should be pointed out those related to a common arterial trunk and additional branches. More frequently variations of arteries were established on the right upper limb in male.

Key words: *arteries, upper limb, individual specific features.*

Для разработки и внедрения в клиническую практику сосудистой хирургии новых методов диагностических манипуляций и оперативных вмешательств крайне важно знать индивидуальные морфологические особенности артерий, в том числе и артериального русла верхних конечностей.

В литературе мало данных о прижизненной визуализации вариантной анатомии артерий верхних конечностей, полученной самым информативным методом исследования — компьютерной томографией (КТ).

КТ исследование дает возможность точно выявлять и оценить структуру сосудов разного калибра, определить индивидуальные особенности артерий и отличить их от возможных патологических изменений.

Цель исследования: изучить индивидуальные особенности топографии и строения артерий верхних конечностей и определить степень их изменчивости.

Материалы и методы. Ретроспективно изучены 96 ангиограмм пациентов, не диагностированные с артериальной патологией, которым в медицинском центре «Euromed Diagnostic» (г. Кишинёв, Республика Молдова) была проведена компьютерно-томографическая ангиография артерий верхних конечностей.

Постпроцессорная обработка изображений и 3D-реконструкции ангиограмм проводили с помощью программы RadiAnt DICOM Viewer 3.42.

Для выявления индивидуальных особенностей артерий верхних конечностей были исследованы происхождение и тип ветвления магистральных сосудов, их ход и количество отходящих от них ветвей.

Статистическая обработка полученных данных выполнена с помощью электронных таблиц Microsoft Excel и программы Statistica 6.0.

Результаты и обсуждение. Вариабельность артерий верхних конечностей была выявлена у 28 пациентов (15 мужчин, 13 женщин) в возрасте от 18 до 77 лет, что составило 29,16 % случаев.

В 13 случаях (46,4 %) на артериях верхних конечностей были установлены единичные варианты (ЕВ): у 8 мужчин — 5 случаев справа и 3 слева; у 5 женщин — 3 случая справа и 2 слева.

В остальных 15 случаях (53,6 %) были идентифицированы множественные варианты (МВ): 7 случаев у мужчин (5 справа и 2 слева) и 8 случаев у женщин (3 справа и 5 слева) (рис. 1).

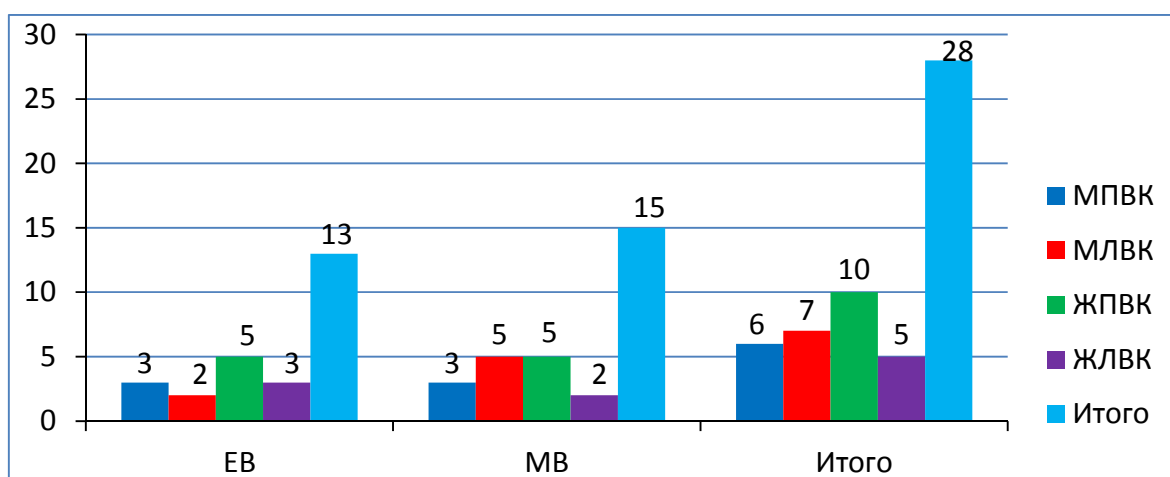


Рис. 1. Распределение вариантов артерий относительно стороны тела и пола
 МПВК — мужская правая верхняя конечность; МЛВК — мужская левая верхняя конечность; ЖПВК — женская правая верхняя конечность; ЖЛВК — женская левая верхняя конечность

В результате полученных данных установлены варианты наличия: общих артериальных стволов — в 18,7 % случаев; дополнительных ветвей — 13,5 %; высокого начала ветвей — 11,4 %; атипичной топографии — 3,1 % случаев (табл.).

Типы вариантов артерий верхних конечностей

Тип варианта	МПВК	МЛВК	ЖПВК	ЖЛВК	Итого
Общий артериальный ствол	6	4	5	3	18
Дополнительные ветви	4	4	2	3	13
Высокое начало ветвей	5	2	2	2	11
Атипичная топография	1	0	1	1	3
Итого	16	10	10	9	45

Примечание: МПВК — мужская правая верхняя конечность; МЛВК — мужская левая верхняя конечность; ЖПВК — женская правая верхняя конечность; ЖЛВК — женская левая верхняя конечность.

Установлено, что чаще всего могут образовывать общие артериальные стволы подлопаточная артерия, задняя артерия, огибающая плечевую кость, и глубокая плечевая артерия (4,2 %), а среди вариантов дополнительных ветвей латеральная грудная артерия оказалась самой вариабельной (10,4 %) (рис. 2). Наличие 2 глубоких плечевых артерий было установлено в 3,1 % случаев (рис. 3).

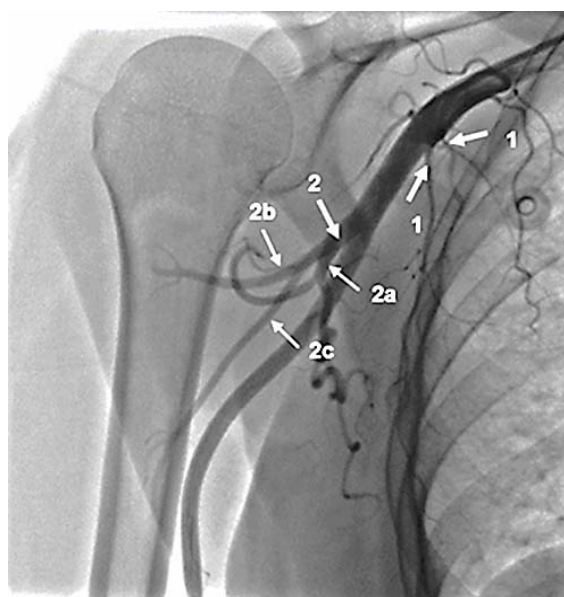


Рис. 2. Наличие 2 латеральных грудных артерий (1) и 1-го общего артериального ствола (2): подлопаточная артерия (2а); задняя артерия, огибающая плечевую кость (2b); глубокая плечевая артерия (2с)



Рис. 3. Наличие 2 глубоких плечевых артерий (1)

В одном случае был идентифицирован общий артериальный ствол, разделявшийся на подлопаточную артерию; переднюю и заднюю артерии,

огибающие плечевую кость, глубокую плечевую артерию, а также от глубокой плечевой артерии начиналась верхняя локтевая коллатеральная артерия (рис. 4).

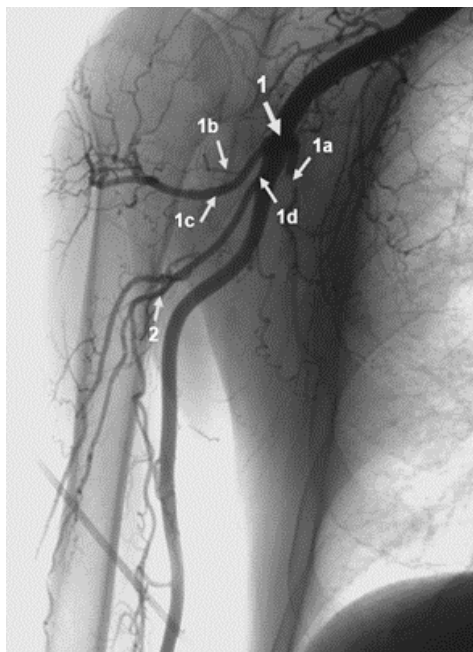


Рис. 4. Общий артериальный ствол (1): подлопаточная артерия (1a); передняя и задняя артерии, огибающие плечевую кость (1b, 1c); глубокая плечевая артерия (1d). Начало верхней локтевой коллатеральной артерии от глубокой плечевой артерии (2)

Высокое начало лучевой артерии было обнаружено в 3,1 % случаев (рис. 5), а такое же начало локтевой артерии — в 2 % случаев (рис. 6).

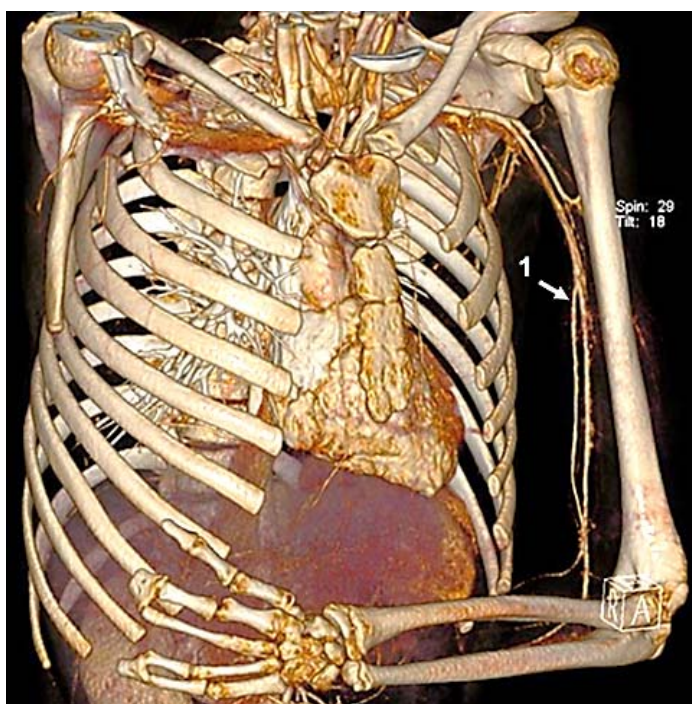


Рис. 5. Высокое начало лучевой артерии (1)



Рис. 6. Высокое начало локтевой артерии (1)

По данным некоторых авторов, наличие общих артериальных стволов встречается от 3,8 % до 7,1 % [2, 5], а дополнительных ветвей — от 4 % до 20 % случаев [1, 4]. В литературе указывают на высокое начало лучевой артерии как на один из самых распространенных вариантов, достигая 14,27 % случаев, больше односторонне [1, 3]. Коэффициент изменчивости артерий мужских верхних конечностей составляет 26 %, а женских — 19 %.

Полученные сведения необходимы для эффективного выполнения современных диагностических и лечебных манипуляций, а также для улучшения тактики хирургического вмешательства на этом уровне.

Выводы:

1. Артерии верхних конечностей у мужчин характеризуются высокой степенью изменчивости, а у женщин — средней степенью.
2. Наиболее часто подвержены изменчивости артерии правой верхней конечности мужчин.
3. Самыми значимыми вариантами являются общие артериальные стволы и дополнительные ветви.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаджиева, Ф. Г. Частота вариаций подмышечной артерии человека / Ф. Г. Гаджиева, Е. С. Околокулак // Весенние анатомические чтения : сб. ст. науч.-практ. конф., посвящ. памяти доц. М. А. Колесова, 27 мая 2016 г., Гродно. Гродно : ГрГМУ, 2016. С. 37–43.
2. *Anatomical Variations of Brachial Artery — Its Morphology, Embryogenesis and Clinical Implications* / К. С. Kosuri [et al.] // *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2014. Vol. 8 (12). P. 17–20.
3. *An unusual course of the radial artery* / С. Pelin [et al.] // *Folia Morphol (Warsz)*. 2006. Vol. 65 (4). P. 410–413.
4. *Variations of the arterial pattern in the upper limb revisited : a morphological and statistical study, with a review of the literature* / М. Rodriguez-Niedenfuhr [et al.] // *J. Anat.* 2001. Vol. 199 (5). P. 547–566.
5. *Variations in the subclavian-axillary arterial system* / М. Saeed [et al.] // *Saudi Med. J.* 2002. Vol. 22 (2). P. 206–212.

Иваненко Г. А., Кузнецов А. В.

**ВАРИАНТНАЯ АНАТОМИЯ КАК ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ В
ПРЕПОДАВАНИИ АНАТОМИИ ЧЕЛОВЕКА**

*Дальневосточный государственный медицинский университет,
г. Хабаровск, Россия*

Совершенствование преподавания дисциплины «Анатомия человека» является актуальной задачей высшей медицинской школы. В соответствии с требованиями Федерального образовательного стандарта создание и реализация вариативного курса по анатомии человека необходимо. В ДВГМУ таким вари-

тивным курсом является вариантная анатомия. Внедрение данного курса позволит расширить преподавание анатомии человека, ориентировать студентов в направлении теоретической и практической медицины, что, несомненно, явится положительным фактором в развитии личности будущего врача лечебного профиля.

Ключевые слова: анатомия человека, федеральный образовательный стандарт, профессиональные компетенции, вариантная анатомия.

Ivanenko G., Kuznetsov A.

VARIANT ANATOMY AS A VARIABLE PART IN TEACHING IN GROSS ANATOMY

Far Eastern State Medical University, Khabarovsk, Russia

Improving the teaching of the discipline «Human Anatomy» is an urgent task of higher medical school. In accordance with the requirements of the Federal Educational Standard, the creation and implementation of a variable course in human anatomy. In FESMU, such an alternative course is variant anatomy. The introduction of this course will allow expanding the teaching of human anatomy, to orient students in the direction of theoretical and practical medicine, which undoubtedly will be a positive factor in the development of the personality of the future doctor of medical profile.

Key words: human anatomy, National Educational standards, professional capacity, variant anatomy.

В медицинском образовании, как и на этапах его зарождения много столетий назад, так и в настоящее время, ведущее место принадлежит анатомии человека, как его основополагающему компоненту. По мнению академика М. Р. Сапина, анатомия представляет собой своеобразный стержень, на который наслаиваются приобретаемые в последующем знания [1]. Фундаментальность данной дисциплины заключается в создании многоуровневых базисных знаний о строении органов и человеческого организма в целом, основных принципов его функционирования, необходимых для дальнейшего понимания смежных теоретических и клинических дисциплин.

В течение последних лет структура высшего профессионального образования подверглась значительным изменениям — внедрены новые федеральные образовательные стандарты (ФГОС), принят новый Закон об образовании. Согласно новому образовательному стандарту ООП по подготовке специалиста по специальности «Лечебное дело» предусматривается наличие вариативных курсов обучения. В соответствии с п. 7.5 ФГОС ООП объем данного курса должен быть не менее одной трети от основного курса. Пункт 6.2 предусматривает, что вуз должен самостоятельно разработать и утвердить ООП по обязательным и вариативным дисциплинам подготовки врача-специалиста.

При создании вариативной части «Вариантная анатомия» был изучен опыт преподавания некоторых клинических дисциплин (терапия, хирур-

гия, травматология кардиология, неврология, акушерство и др.) с целью уточнения востребованности знаний по вариантной анатомии. Ключевым этапом создания данного курса явился отбор его содержания, уровень подготовки студентов и их готовность изучать варианты строения органов и систем организма.

При составлении учебно-методического комплекса следует обратить особое внимание на выбор компетенций. Как показывает наш опыт, в вариативных дисциплинах на первых курсах обучения не следует выбирать большое количество компетенций одновременно. Выбор одной-двух компетенций, на наш взгляд, является оптимальным, поскольку позволяет более целостно ориентировать студентов на активное приобретение знаний и умений, что в дальнейшем позволит им сформировать собственные приемы самообучения в высшей школе.

Основными формами образовательного процесса в вузе, в том числе и в рамках вариативного курса, являются лекции и практические занятия. Ведущей среди них, безусловно, является лекция. Лекция — это наиболее экономный и информативный способ передачи и усвоения информации [2].

На лекциях по вариантной анатомии подчеркивается, что функциональный принцип — ведущий в современной анатомии. Но, не следует забывать, что многообразие вариантов строения тела человека, а также отдельных органов и систем обусловлен не только уровнем функциональной активности, но и такими факторами как пол, возраст, индивидуальные характеристики, связанные с конституцией, профессией. Изменчивость строения тела — явление биологическое, сложившееся в процессе эволюции.

Введение вариативного курса дает студентам не только знания общеморфологического профиля, но и важно в клиническом плане. Это расширяет понятие целостного подхода к строению тела человека, придает изучению анатомии антропологическое направление, так как медицинская антропология — это медицина здорового человека.

Важным мотивационным моментом на лекциях по вариантной анатомии служат примеры клинического плана, где демонстрируются возможные ошибки во врачебной практике, связанные с различными вариантами и аномалиями. Это важно в том плане, что на конкретных примерах студентам показывают важность анатомических знаний, как фундамента клинического мышления.

Очевидно, что вариантная анатомия является необходимой составляющей полноценных анатомических сведений. Она определяет границы нормы, демонстрирует ее крайние формы, выявляет варианты аномального строения анатомо-физиологических систем и их компонентов, раскрывает закономерности их развития. Значение вариантной анатомии в современной медицине неуклонно возрастает, являясь одной из теоретических основ профилактической и клинической медицины. Когда говорят, что нужно

лечить не болезнь, а больного, то имеют в виду, прежде всего индивидуальные особенности данного человека в связи с его конституцией, полом, возрастом, профессией и т. д.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сапин, М. Р. Анатомия человека — базовая наука в медицинском образовании / М. Р. Сапин // Мед. образование и проф. развитие. 2011. № 2. С. 96–97.
2. Шевлюк, Н. Н. Роль лекционной формы преподавания морфологических дисциплин в медицинском вузе в условиях перестройки высшего медицинского образования. История и современность / Н. Н. Шевлюк, А. А. Стадников // Морфология. 2012. Т. 142, № 6. С. 87–90.

Ильичева В. Н., Соколов Д. А.

СИНДРОМОСХОДНЫЕ СОСТОЯНИЯ В НЕЙРОРАДИОБИОЛОГИИ

*Воронежский государственный медицинский университет
им. Н. Н. Бурденко, Россия*

В эксперименте на 550 белых беспородных крысах-самцах с использованием комплекса обще- и нейрогистологических, гистохимических, морфометрических и статистических методик проведена сравнительная характеристика морфофункционального состояния нео-, архео- и палеокортекса после раздельного действия гамма-облучения в дозе 87,5 Гр и этанола в дозе 2,25 г/кг. В результате исследования получено морфогенетическое обоснование синдромосходных неврологических состояний, вызываемых воздействием гамма-облучения в дозе 87,5 Гр и этанола в дозе 2,25 г/кг.

Ключевые слова: синдромосходные состояния, головной мозг, радиация.

Illicheva V. N., Sokolov D. A.

SYNDROME CONDITION IN NEURORADIOBIOLOGY

Voronezh State Medical University named after N. N. Burdenko, Russia

In the experiment on 550 white outbred male rats using a complex of general and neurohistological, histochemical, morphometric and statistical techniques, a comparative characterization of the morpho-functional state of neo-, archeo- and paleocortex after the separate action of gamma irradiation at a dose of 87.5 Gy and ethanol in a dose of 2.25 g / kg. As a result of the study, a morphogenetic rationale for the syndrome of superior neurological conditions caused by exposure to gamma radiation at a dose of 87.5 Gy and ethanol at a dose of 2.25 g / kg was obtained.

Key words: syndrome-like states, brain, radiation.

В проблеме радиационной безопасности несомненный интерес представляет направление по моделированию (имитации) симптомов и син-

дромов первичной лучевой реакции и ранней преходящей недееспособности с помощью ряда физических и фармакологических средств на основе концепции синдромосходных состояний [3, 5]. Методологическая основа этой концепции заключается в наличии общих морфогенетических механизмов реагирования систем организма на экстремальные факторы различной природы [1, 2].

В качестве одного из факторов, применяемого для моделирования психофизиологических реакций человека после сублетального и летального ионизирующего облучения, широко используется этиловый спирт в пороговой и транквилизирующей дозах [5, 3].

Цель работы — провести морфогенетическое обоснование синдромосходных состояний, вызываемых действием эквивалентных доз ионизирующего излучения и этанола.

Материалы и методы. Эксперимент проведен на 550 белых беспородных крысах-самцах массой 180–200 г. С использованием комплекса обще- и нейростологических, гистохимических [4], морфометрических и статистических методик изучалось морфофункциональное состояние нео-, архео- и палеокортекса [6] после раздельного действия гамма-облучения в дозе 87,5 Гр и этанола в дозе 2,25 г/кг.

Результаты и обсуждение. Нами установлено, что на ранних этапах после раздельного действия ионизирующего излучения и этанола наблюдаются сходные изменения в изучаемых отделах коры головного мозга белых крыс. Они были представлены сходным процентным соотношением различных форм морфологической изменчивости нервных клеток (пограничных и альтернативных) и их морфометрических показателей, а также однонаправленными изменениями внутриклеточного метаболизма.

Выводы. Получено морфогенетическое обоснование синдромосходных неврологических состояний, вызываемых воздействием гамма-облучения в дозе 87,5 Гр и этанола в дозе 2,25 г/кг.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Возрастная экологическая нейроморфология ЦНС при действии малых доз ионизирующего излучения* / В. П. Федоров [и др.] // Морфология. 2008. Т. 133, № 2. С. 142.
2. *Ильичева, В. Н.* Анализ морфофункционального состояния различных отделов коры головного мозга при действии ионизирующего излучения / В. Н. Ильичева, Б. Н. Ушаков // Вестник новых медицинских технологий. 2012. Т. 19, № 2. С. 338–340.
3. *Общие закономерности морфофункциональной изменчивости центральной нервной системы при действии различных доз ионизирующего излучения* / А. В. Петров [и др.] // Морфология. 2009. Т. 136, № 4. С. 113б.
4. *Пирс, Э.* Гистохимия теоретическая и прикладная / Э. Пирс. Москва : Мир, 1962. 962 с.
5. *Соколов, Д. А.* Влияние ионизирующего излучения на энергетический метаболизм старой и древней коры головного мозга крыс / Д. А. Соколов, В. Н. Ильичева, Н. А. Насонова // Журнал анатомии и гистопатологии. 2015. Т. 4, № 3. С. 113.

6. Paxinos, G. The rat brain in stereotaxic coordinates / G. Paxinos, C. Watson. Elsevier Acad. Press, 2004. 367 p.

Казакевич В. Б., Кечко К. И.

СОСТОЯНИЕ СОСУДОВ У СТУДЕНТОВ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ АЭРОБНЫМИ И СИЛОВЫМИ ТРЕНИРОВКАМИ

Белорусский государственный университет, г. Минск

Установлено, что динамика реографических показателей после окклюзии сосудов плеча у молодых людей, занимающихся различными видами физических тренировок, имеет разнонаправленное течение. Силовые тренировки снижают эндотелиальную функцию.

Ключевые слова: *сосуды верхней конечности, анаэробные и аэробные тренировки, эндотелиальная функция.*

Kazakevich V. B., Kechko K. I.

STATE OF VESSELS OF STUDENTS ENGAGED BY AEROBIC AND RESISTANCE TRAININGS

Belarussian State University, Minsk

We revealed that the dynamics of impedance plethysmography indicators after occlusion of the upper extremity vessels in young people engaged in various types of training have a multidirectional course. Resistance training reduces endothelial function.

Key words: *upper limb vessels, resistance and aerobic training, endothelial function.*

Известно, что аэробные и силовые тренировки могут по-разному влиять на плотность капилляров и функциональную активность эндотелия в сосудах мышц человека. Обычно плотность капилляров в мышцах при аэробных тренировках увеличивается, а при силовых упражнениях количество капилляров может оставаться неизменным, однако возросшее расстояние между гипертрофированными мышечными волокнами обуславливает снижение капиллярной плотности [1].

Цель работы — выявить особенности функции эндотелия сосудов верхней конечности молодых людей при различных тренировках.

Материалы и методы. Для исследования гемодинамики в сосудах верхней конечности использовали метод реовазографии в отведении «предплечье–кисть» и окклюзионную пробу по методу Рогоза [2]. Нами было обследовано 9 здоровых молодых человека обоего пола в возрасте от 18 до 25 лет. Пять человек регулярно занимались силовыми упражнениями в тренажерном зале, четверо занимались аэробными тренировками — бегом на длинные дистанции. Для анализа полученных данных учитывали следующие показатели: реографический индекс (РИ), Q —

время распространения волны на участке сердце–предплечье, альфа — длительность анакроты; ДИК — дикротический индекс, ДИА — диастолический индекс.

Результаты и обсуждение. Анализ реограмм студентов, занимающихся аэробными тренировками, показал, что после окклюзионной пробы значительно выросли показатели РИ, ДИК и особенно ДИА, что говорит о высокой вазомоторной реактивности эндотелия (табл. 1). Показатель Q снизился, что указывает на увеличение скорости распространения пульсовой волны по магистральным сосудам. На реограммах после окклюзии отмечено появление дополнительных дикротических волн.

Таблица 1

Реовазографические показатели молодых людей, занимающихся аэробными тренировками

	Фоновая запись в покое	После окклюзии
ЧСС, уд./мин	64 (60–90)	64 (60–90)
Q х, с	0,20 (0,20–0,26)	0,18 (0,20–0,26)
Альфа, с	0,12 (0,08–0,14)	0,12 (0,08–0,14)
РИ, у. е.	0,62 (0,40–0,60)	0,75 (0,40–0,60)
ДИК, %	47 (40–60)	74 (40–60)
ДИА, %	32 (45–55)	116 (45–55)

Анализ реограмм молодых людей, занимающихся силовыми тренировками (табл. 2), выявил, что после окклюзии РИ снизился, что говорит о снижении вазомоторной функции эндотелия и уменьшении скорости кровенаполнения сосудов предплечья. На это же указывает и увеличение показателя альфа. Реографическая волна после пробы становилась более полой. В отличие от показателей предыдущей группы ДИА после пробы снизился, что указывает на снижение тонуса венозных сосудов.

Таблица 2

Реовазографические показатели молодых людей, занимающихся силовыми тренировками

	Фоновая запись в покое	После окклюзии
ЧСС, уд./мин	79 (60–90)	76 (60–90)
Q х, с	0,20 (0,20–0,26)	0,20 (0,20–0,26)
Альфа, с	0,16 (0,08–0,14)	0,17 (0,08–0,14)
РИ, у. е.	0,28 (0,65–1)	0,24 (0,65–1)
ДИК, %	45 (40–60)	45 (40–60)
ДИА, %	75 (45–55)	49 (45–55)

Выводы. Согласно данным [3], увеличение показателя РИ на 2-й минуте постокклюзионной гиперемии больше чем на 23 % говорит о хорошей вазомоторной функции эндотелия, что в нашем исследовании соответствует показателям студентов, занимающихся аэробными тренировками. Для

молодых людей, занимающихся силовыми упражнениями, характерно снижение РИ после окклюзии. Это указывает на снижение функции эндотелия сосудов верхней конечности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Самсонова, А. В. Гипертрофия скелетных мышц человека : учеб. пособие / А. В. Самсонова. 5-е изд. Санкт-Петербург : Кинетика, 2018. 159 с.
2. *Contribution of nitric oxide to reactive hyperemia : impact of endothelial dysfunction* / N. Dakak [et al.] // *Hypertension*. 1998. Vol. 32. P. 9–15.
3. Рогоза, А. Н. Способ оценки вазомоторной функции эндотелия с применением реовазографии : патент РФ № 2428923 ; опубликован 20.09.2011 г. / А. Н. Рогоза, А. Р. Заирова, Е. В. Ощепкова // Бюл. № 26.

***Карандеева А. М., Алексеева Н. Т., Кварацхелия А. Г., Ключкова С. В.,
Никитюк Д. Б.***

АНАТОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СИНДРОМА ГОРНЕРА ПРИ ПАРАЛИЧЕ ДЕЖЕРИН–КЛЮМПКЕ

*Воронежский государственный медицинский университет
им. Н. Н. Бурденко, Россия*

*Первый Московский государственный университет им. И. М. Сеченова,
Россия*

В статье приводится анатомическое обоснование развития симпатического синдрома Горнера при повреждении нижнего первичного ствола плечевого сплетения.

Ключевые слова: *синдром Горнера, паралич Дежерин–Клюмпке, плечевое сплетение.*

Karandeeva A. M., Alekseeva N. T., Kvaratskheliya A. G., Klochkova S. V., Nikityuk D. B.

ANATOMICAL STUDY OF THE HORNER'S SYNDROME PARALYSIS OF DEGERIN–KLUMPKE

¹ *Voronezh State Medical University named after N. N. Burdenko,*

² *First I. M. Sechenov Moscow State Medical University, Russia*

The article presents the anatomical rationale for the development of the sympathetic Horner's syndrome when the primary damage to the lower trunk of the brachial plexus.

Key words: *Horner's syndrome, paralysis of Degerin–Klumpke, the brachial plexus.*

Синдром Горнера — это совокупность клинических симптомов, обусловленных нарушением симпатической иннервации глаза. Основными

проявлениями являются сужение глазной щели в результате поражения *m. tarsalis superior*, сужение зрачка, миоз вследствие пареза *m. dilatator pupillae* и преобладания парасимпатической иннервации *m. sphincter pupillae*, а также западение глазного яблока, энофтальм вследствие пареза гладких мышечных волокон ретробульбарной клетчатки. Миоз отчетливо выявляется при офтальмоскопии. Возможно развитие дополнительных симптомов, таких как гиперемия конъюнктивы поражённого глаза, ангидроз половины лица вследствие отсутствия стимуляции потовых желёз.

При патологическом блокировании нервных импульсов, идущих по симпатическим волокнам на любом уровне от гипоталамуса до глазного яблока, гомолатерально возникает вышеописанная триада симптомов [2]. Синдром Горнера развивается при поражении центрального симпатического пути, цилиоспинального центра и его связей с верхним шейным симпатическим узлом, а также верхнего шейного симпатического узла и постганглионарных волокон на пути к глазу. Симпатический путь в шейной части спинного мозга может также вовлекаться в патологический процесс при сирингомиелии и опухолях спинного мозга, протекающих с развитием компрессионного синдрома. В подобных случаях добавочно выявляется расстройство болевой чувствительности разной степени выраженности, а также значительное снижение сухожильных и периостальных рефлексов на руке вплоть до полной арефлексии. Кроме описанных выше причин, синдром Горнера развивается при поражении корешка Th1, чаще при механическом повреждении нижнего первичного ствола плечевого сплетения, с формированием так называемого паралича Дежерин–Клюмпке. Клинически проявляется дистальным периферическим парезом либо параличом мышц кисти, нарушениями чувствительности в зоне иннервации повреждённых нервов, а также вегетативными нарушениями, в том числе появлением синдрома Горнера на стороне паралича.

Плечевое сплетение образуется передними ветвями четырех нижних шейных спинномозговых нервов, а также небольшой порцией передней ветви четвертого шейного спинномозгового нерва и преимущественной частью первого грудного спинномозгового нерва. При соединении ветвей происходит формированию трех первичных стволов плечевого сплетения. Дальнейшее перераспределение волокон разных сегментов спинного мозга вызывает разделение нервных стволов первого порядка на вторичные стволы. При их слиянии возникают пучки плечевого сплетения как новые формы структурного объединения нервных волокон. Описанная выше анатомия формирования плечевого сплетения за счет передних ветвей C4-Th1 обозначается как краниальная или префиксированная. Возможен также иной путь формирования плечевого сплетения из волокон C5-Th2. Данная форма обозначается как каудальная или постфиксированная [1]. Нижний первичный ствол топографически формируется из C8 и Th1 спинномозго-

вых нервов за ключицей или чуть ниже нее. Деление нижнего первичного ствола на переднюю и заднюю ветви при любой анатомической форме образования сплетения происходит ниже ключицы. Этиология паралича Дежерин–Клюмпке достаточно разнообразна и включает в себя 2 большие группы механических повреждений: открытые и закрытые (родовая травма при дистопии плечиков, тракционные механизмы травмирования, полный вывих плечевого сустава, компрессия гематомой либо опухолью и пр.).

Участок от шейного цилиоспинального центра до верхнего шейного узла называют вторым нейроном цилиоспинального пути. Тела клеток лежат в серых интермедиолатеральных столбах нижнешейных и верхнегрудных сегментов спинного мозга, образуя так называемый цилиоспинальный центр Будге. У человека большинство преганглионарных волокон, иннервирующих глаз, покидает спинной мозг вместе с передними корешками I грудного сегмента. При избирательном повреждении нижнего ствола плечевого сплетения в патологический процесс вовлекаются именно преганглионарные волокна цилиоспинального пути, в связи с чем появляется вышеописанный симпатический синдром Горнера.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев, Е. Д. Открытые и закрытые повреждения плечевого сплетения / Е. Д. Алексеев, В. Е. Парфенов, Ф. С. Говенько // Сборник лекций по актуальным вопросам нейрохирургии. Санкт-Петербург, 2008. С. 437–452.

2. Лебедев, И. А. Анатомия и клиника поражения вегетативных ганглиев лица / И. А. Лебедев, А. О. Аслаповская // Медицинская наука и образование Урала. 2016. Т. 17, № 1 (85). С. 123–126.

Карнюшко О. А., Зиматкин С. М.

КЛЕТОЧНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ПОСТНАТАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ КОРЫ МОЗЖЕЧКА КРЫСЫ

*Гродненский государственный медицинский университет,
Республика Беларусь*

С использованием комплекса гистологических методов показана динамика постнатального развития нейронов коры мозжечка крысы.

Ключевые слова: *мозжечок, клетки Пуркинье, зернистые нейроны, постнатальный онтогенез.*

Karnyushko O. A., Zimatkin S. M.

CELLULAR MECHANISMS OF RAT CEREBELLUM CORTEX POSTNATAL DEVELOPMENT

Grodno State Medical University, Republic of Belarus

By a complex of histological methods the dynamics of the cerebellum cells postnatal development has been shown.

Key words: *cerebellum, Purkinje cells, granular neurons, postnatal ontogenesis.*

Мозжечок обеспечивает сенсомоторный контроль и играет существенную роль в когнитивных процессах. Он является объектом многих нейробиологических исследований. Наиболее известными нейронами коры мозжечка являются клетки Пуркинье (КП) и зернистые нейроны (ЗН). Первые в десятки раз крупнее и являются ГАМК-ергическими (тормозят нейроны ядер мозжечка), вторых в тысячи раз больше и они являются глутаматергическими (возбуждают КП). Параллельное изучение постнатального развития этих типов нейронов может пролить свет на клеточные механизмы онтогенеза коры мозжечка.

Материалы и методы. Эксперименты выполнены на потомстве самок беспородных белых крыс (всего 60 крысят) на 2, 7, 15, 45 и 90-е сутки после рождения. Все опыты проведены с учетом «Правил проведения работ с использованием экспериментальных животных». В работе использовали следующие методы исследования: гистологический (окраска препаратов мозжечка 0,1 % раствором тионина по Нисслию для морфометрических измерений); морфометрический; электронно-микроскопический (количественное и качественное изучение ультраструктуры клеток Пуркинье палеocerebellума); иммуногистохимический (выявления экспрессии даблкортина (DCX) (ab.18723), NeuN (ab.128886), Ki-67 (ab. 15580), кальбиндина (ab. 11426), GAD67 (ab. 26116), синаптофизина (SYN) (Thermo Scientific, PA5-27286), гистохимический (определяли активность сукцинатдегидрогеназы (SDH, EC 1.3.99.1) и лактатдегидрогеназы (LDH, EC 1.1.1.27) и статистический (цифровые значения обрабатывались методами непараметрической статистики (критерий Манна–Уитни) с помощью лицензионной программы Statistica 6.0.

Изучение и микрофотографирование гистологических препаратов проводили с помощью микроскопа Axioscop 2 plus (Zeiss, Германия), цифровой видеокамеры DFC 320 (Leica, Германия) и программы компьютерного анализа изображения Image Warp (Bit Flow, США). Ультраструктуру нейронов изучали с помощью электронного микроскопа JEM-1011 (JEOL, Япония), фотографировали цифровой камерой Olympus Mega View III. Ультраструктурную морфометрию проводили с помощью программы для обработки изображения iTEV 1011 (JEOL, Япония).

Результаты и обсуждение. Развитие клеток Пуркинье происходит наиболее интенсивно в ранний постнатальный период, что сопровождается уменьшением плотности их расположения в извилине, особенно с 7-х по 15-е сутки. В этот же срок прогрессивно увеличивается размер перикарионов и ядер КП мозжечка, при этом фактор-элонгации тел КП уменьшается, а форм-фактор увеличивается, что свидетельствует, об увеличении сферичности перикарионов и приобретении ими зрелой грушевидной формы. Постнатальная дифференцировка КП сопровождается ультраструктурными изменениями: прогрессивным увеличением размеров перикарионов, ядер и

ядрышек, уменьшением ядерно-цитоплазматического отношения. Со 2-х по 15-е сутки постнатального периода интенсивно развивается энергетический аппарат (увеличивается площадь митохондрий, количество и длина крист), белок синтезирующий аппарат (увеличивается длина гранулярной эндоплазматической сети и количество рибосом), увеличивается количество и площадь лизосом. Со 2-х по 45-е сутки после рождения в КП иммунореактивность глутаматдекарбоксилазы (маркера ГАМК-ергических нейронов) и кальбиндина (Ca^{2+} -связывающего белка) постепенно возрастает. Динамика иммунореактивности синаптофизина характеризует процесс синаптогенеза КП.

Со 2-х по 15-е сутки развития в мозжечке крыс снижается иммунореактивность даблкортина (маркер незрелых нейронов) в предмиграционных нейронах наружного зернистого слоя (НЗС). Экспрессия NeuN (маркер зрелых нейронов) появляется в мигрирующих зернистых нейронах, достигая максимума в более зрелых нейронах внутреннего зернистого слоя. Количество Ki-иммунопозитивных нейронов в НЗС прогрессивно уменьшается. Это свидетельствует о созревании зернистых нейронов коры мозжечка. Установлено, что экспрессия синаптофизина (SYN) выявляется в постмитотических нейронах наружного зернистого слоя и в мигрирующих предшественниках зернистых нейронов мозжечка. Со 2-х по 45-е сутки постнатального онтогенеза крысы наблюдается увеличение ширины зоны синаптогенеза в молекулярном слое и при этом уменьшение иммунореактивности по SYN. Во внутреннем зернистом слое наблюдались SYN-иммунопозитивные точки, размеры которых увеличивались со 2-х по 45-е сутки, что связано с формированием клубочков мозжечка.

Выводы. Таким образом, изучение развития клеток Пуркинье и зернистых нейронов крысы с помощью комплекса гистологических методов, позволяет выяснить некоторые клеточные механизмы постнатального развития коры мозжечка крысы.

Клюй Е. А., Манулик В. А.

ТОПОГРАФИЯ И МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НЕПАРНОЙ, ПОЛУНЕПАРНОЙ И ВОСХОДЯЩИХ ПОЯСНИЧНЫХ ВЕН У ВЗРОСЛОГО ЧЕЛОВЕКА

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

Вены стенок туловища визуализировались методом компьютерной томографии с контрастным усилением с последующим изучением их топографии и диаметра. Установлено, что краниальный сегмент непарной вены в $97,56 \pm 1,39$ %, а каудальный в $74,79 \pm 3,91$ % случаев располагается по срединной линии впереди тел грудных позвонков. Отмечено почти двукратное увеличение диаметра этого сосуда в восходящем направлении. Достоверно большим диаметром пра-

вая восходящая поясничная вена отличалась от левой (3,08 (2,38; 3,57) и 2,46 мм (1,69; 3,12) соответственно). *V. hemiazygos* характеризуется относительно постоянным диаметром на всем протяжении, равным 2,67 мм (2,09; 3,58).

Ключевые слова: непарная вена, полунепарная вена, восходящий поясничные вены, компьютерная томография.

Kliui A. A., Manulik U. A.

TOPOGRAPHIC-ANATOMICAL AND MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE AZYGOS, HEMIAZYGOS AND ASCENDING LUMBAR VEINS OF AN ADULT

Belarussian State Medical University, Minsk

Computed tomography with angiography demonstrates that in most cases the location of the azygos vein corresponds to the median line in front of the thoracic vertebral bodies — 74.79 ± 3.91 % of cases in the caudal segment and 97.56 ± 1.39 % in the cranial segment of the azygos vein. There is an almost twofold increase in the diameter of azygos vein from the downstream to the upstream departments. Thus, in the caudal segment, the average diameter was 3.34 mm (2.57; 4.33), in the cranial segment — 5.89 mm (4.53; 6.83), at the empties to the upper vena cava — 6.00 mm (4.88; 8.16). The right ascending lumbar vein differs from the left one by a significantly larger diameter (3.08 (2.38; 3.57) and 2.46 mm (1.69; 3.12), respectively). The hemiazygos vein have constantly diameter 2.67 mm (2.09; 3.58).

Key words: azygos vein, hemiazygos vein, ascending lumbar veins, computed tomography.

В классической анатомии вены стенок туловища рассматриваются как потенциальные пути коллатерального кровотока. С точки зрения общей конструкции сосудистой системы, коллатеральное кровообращение является ее важнейшим компенсаторным приспособлением. С внедрением современных высокочувствительных методов визуализации сосудов появилась реальная возможность расширить представления о компенсаторном потенциале сердечно-сосудистой системы [1, 2]. Используя данные компьютерной ангиографии с контрастным усилением, авторы изучили топографию непарной, полунепарной и восходящих поясничных вен у взрослого человека.

Материалы и методы. Проанализированы компьютерные томограммы с контрастным усилением 123 человек обоего пола в возрасте $58,40 \pm 2,98$ лет. Пациенты обследовались по поводу заболеваний, не связанных с нарушением проходимости нижней поллой и воротной вен. Описывалась топография непарной, полунепарной и восходящих поясничных вен, измерялся внутренний диаметр этих сосудов на протяжении. Полученные данные обрабатывались с помощью программы Statistica 10.

Результаты и обсуждение. Установлены отличия топографии *v. azygos* в каудальном и краниальном сегментах. В качестве границы между сегментами рассматривается уровень соединения полунепарной вены с непарной. В своем краниальном сегменте непарная вена в $97,56 \pm 1,39$ %

случаев располагалась по срединной линии впереди тел грудных позвонков и справа от нисходящей части аорты. Реже ($74,79 \pm 3,91$ %) эта магистраль проходила по правой поверхности тел грудных позвонков. Полунепарная вена во всех случаях определялась между левой боковой поверхностью тел грудных позвонков и нисходящей частью аорты.

По нашим данным, в $67,60 \pm 3,32$ % наблюдений полунепарная вена впадала в непарную на уровне Th_{VII}, в $20,30 \pm 1,92$ % — на уровне Th_{VIII} и только в $8,90 \pm 0,92$ % случаев эти сосуды соединялись в проекции девятого грудного позвонка.

Впадение непарной вены в верхнюю полую вену в большинстве случаев ($83,00 \pm 6,78$ %) соответствовало уровню четвертого грудного позвонка, реже — в $10,50 \pm 2,22$ % наблюдений эти сосуды соединялись на уровне Th_V, и еще реже в $6,50 \pm 1,32$ % на уровне Th_{III}.

Диаметр *v. azygos* при впадении в верхнюю полую вену составил 6,0 мм (4,88; 8,16), чуть меньше он был в краниальном сегменте — 5,89 мм (4,53; 6,83) и почти наполовину тоньше эта магистраль была в своем каудальном сегменте — 3,34 мм (2,57; 4,33 мм). Полунепарная вена характеризовалась относительно постоянным диаметром на всем протяжении, равным 2,67 мм (2,09; 3,58). Визуализация восходящих поясничных вен чаще наблюдалась справа ($77,23 \pm 3,78$ %), чем слева ($73,98 \pm 3,95$ %). Средний диаметр левой восходящей поясничной вены составил 2,46 (1,69; 3,12) мм, правой — 3,08 (2,38; 3,57) мм.

Выводы:

1. Непарная вена преимущественно занимает срединное положение как в краниальном, так и в каудальном сегментах и прилежит к передней поверхности тел грудных позвонков.

2. Диаметр *v. azygos* почти в два раза увеличивается в каудо-краниальном направлении, а диаметр *v. hemiazygos* характеризуется относительным постоянством.

3. Правая восходящая поясничная вена толще левой и чаще визуализируется при контрастировании.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Plaisant, O.* The origin of the azygos venous system, as deduced from anatomical and radiological study employing a corrosion technique / O. Plaisant / Eur. J. Morphol. 2001. Vol. 39, № 4. P. 193–201.

2. *Satoru, M.* Flow direction of ascending lumbar veins on magnetic resonance angiography and venography : would «descending lumbar veins» be a more precise name physiologically? / M. Satoru // Abdom. Imaging. 2007. Vol. 32. P. 749–753.

Клюева Л. А., Вовкогон А. Д., Васянина К. А.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ РЕАКЦИИ ИММУННЫХ СТРУКТУР СЕЛЕЗЕНКИ НА ПИТЬЕВУЮ ВОДУ, СОДЕРЖАЩУЮ РАЗЛИЧНУЮ КОНЦЕНТРАЦИЮ АУТОМИКРОФЛОРЫ ЧЕЛОВЕКА

*Первый Московский государственный медицинский университет
им. И. М. Сеченова, Россия*

Выявлена зависимость выраженности реакции лимфоидной ткани селезенки от концентрации аутомикрофлоры человека, содержащейся в питьевой воде.

Ключевые слова: эксперимент, антигенное воздействие, селезенка, иммунная реакция

Klyueva L., Vovkogon A., Vasyanina K.

MORPHOLOGICAL MANIFESTATIONS OF REACTIONS OF IMMUNE STRUCTURES OF SPLEEN ON DRINKING WATER CONTAINING DIFFERENT CONCENTRATION OF HUMAN AUTOMICROFLORA

The First Sechenov Moscow State Medical University, Russia

The dependence of the severity of lymphoid tissue reaction of the spleen on the concentration of human automyclora contained in drinking water was revealed.

Keywords: experiment, antigenic effect, spleen, immune response.

Большое количество экспериментальных исследований морфологических проявлений реакции иммунных структур селезенки на различные виды внешнего воздействия связано с тем, что, являясь основным фильтром кровеносной системы и выполняя защитную функцию в организме, селезенка одна из первых включается в ответную реакцию [1]. В литературных источниках имеются разносторонние данные о реакции органов иммунной системы на воздействие стресса [2], гипокинезии [3], различного антигенного материала [4] и других факторов внешней среды [5].

Цель исследования: выявить взаимосвязи между выраженностью морфологических проявлений реакции иммунных структур селезенки и количественным содержанием условно-патогенных микроорганизмов в употребляемой питьевой воде, регенерируемой из влагосодержащих отходов на специальном оборудовании, в условиях герметически замкнутых помещений (ГЗП).

Материалы и методы. Объектом исследования являлись трехмесячные крысы линии Вистар одной контрольной и четырех экспериментальных групп. Экспериментальные животные принимали в течение 6 месяцев в качестве питьевой воды раствор (бакимитатор), имитирующий микробный состав питьевой воды, получаемой в условиях ГЗП. Все животные содержались в одинаковых условиях и имели свободный доступ к воде. Жи-

вотные 1-й экспериментальной группы получали питьевую воду с концентрацией 10^2 микробных тел в 1 см^3 , 2-й — 10^3 микробных тел в 1 см^3 , 3-й — 10^5 микробных тел в 1 см^3 , 4-й — 10^6 микробных тел в 1 см^3 , контрольная группа получала стерильную воду.

После забоя внутренние органы животных фиксировались в 10 % нейтральном формалине. Гистологические препараты селезенки окрашивались гематоксилином-эозином.

В ходе данной работы сопоставлялась средняя масса селезенки у животных контрольной и экспериментальных групп. На поперечных гистологических срезах во всех группах изучалась относительная площадь, занимаемая лимфоидными структурами селезенки.

Результаты и обсуждение. Во 2-й, 3-й и 4-й экспериментальных группах, по сравнению с контрольной и 1-й экспериментальной группами, происходит статистически достоверное снижение массы селезенки с $756,0 \pm 63,40$ мг в 1-й экспериментальной группе до $602,4 \pm 45,56$ мг во 2-й и незначительный рост до $629,8 \pm 33,23$ мг в 4-й.

Средняя масса селезенки у животных контрольной группы и у животных 1-й группы не отличаются. Достоверных различий средней массы селезенки у животных во 2-й, 3-й и 4-й экспериментальной группах также не наблюдается.

Наибольший практический интерес представляет отношение площади белой пульпы селезенки (лимфоидных узелков и ПАЛМ) ко всем прочим структурам, представленным на продольном срезе органа.

Различие показателей относительной площади, занимаемой белой пульпой, в контрольной ($32,47 \pm 1,58$ %) и 1-й экспериментальной группах ($30,73 \pm 1,74$ %) не достоверно. Выраженный рост площади занятой белой пульпой во 2-й экспериментальной группе ($39,63 \pm 1,47$ %) микроскопически проявляется наличием большого количества крупных, сливающихся между собой лимфоидных узелков с широкой маргинальной зоной. В 3-й ($31,14 \pm 1,82$ %) и 4-й ($31,56 \pm 1,73$ %) группах происходит уменьшение площади белой пульпы до контрольного уровня, однако по сравнению с контрольной группой здесь визуально определяется значительно меньшая плотность клеточных элементов в маргинальной зоне лимфоидных узелков.

Заключение. Выраженность реакции лимфоидной ткани селезенки зависит от интенсивности антигенного воздействия при пероральном поступлении антигенного материала. Концентрация условно-патогенных микроорганизмов в питьевой воде до 1000 микробных тел в 1 см^3 вызывает статистически достоверное снижение массы селезенки, увеличение площади занимаемой белой пульпой селезенки. Увеличение количества микробных тел в питьевой воде до 10^5 и 10^6 в 1 см^3 приво-

дит к снижению относительной площади, занимаемой белой пульпой селезёнки, до значений контрольной группы. Однако плотность клеточных элементов в маргинальной зоне лимфоидных узелков селезенки при этом уменьшается.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буклис, Ю. В. Исследование иммунных компонентов селезенки в экспериментальных условиях / Ю. В. Буклис, А. Д. Вовкогон // Однораловские морфологические чтения : сб. науч. тр., посвящ. 120-летию со дня рождения проф. Н. И. Одноралова и 100-летию ВГМУ им. Н. Н. Бурденко. 2018. С. 40–41.
2. Тимофеева, М. О. Лимфоидный аппарат в стенке желудка у крыс при действии эмоционального стресса / М. О. Тимофеева, А. Д. Вовкогон // Журнал анатомии и гистопатологии. 2015. Т. 4, № 3. С. 118–119.
3. Васянина, К. А. Цитоархитектоника лимфоидных образований стенки 12-перстной кишки в норме и при 30-суточной гипокинезии / К. А. Васянина, А. Д. Вовкогон // Морфологические ведомости. 2013. № 4. С. 103–105.
4. Вовкогон, А. Д. Влияние условно-патогенной микрофлоры, содержащейся в питьевой воде, на клеточный состав лимфоидной ткани селезенки крыс / А. Д. Вовкогон // Авиакосмическая и экологическая медицина. 1998. Т. 32, № 3. С. 54–58.
5. Вовкогон, А. Д. Влияние различных факторов внешней среды на иммунные структуры некоторых органов и в экспериментальных условиях / А. Д. Вовкогон, К. А. Васянина, М. О. Тимофеева // Единство науки, образования и практики — медицине будущего : сб. науч. тр., посвящ. 110-летию со дня рождения акад. АМН СССР, проф. Д. А. Жданова и 260-летию ПМГМУ им. И. М. Сеченова / гл. ред. В. Н. Николенко. 2018. С. 91–93.

Клюкина Е. С., Жданова О. Б., Милюков В. Е.

ПРИНЦИП НАГЛЯДНОСТИ В АНАТОМИИ

Первый Московский государственный медицинский университет

им. И. М. Сеченова, Россия

Кировский государственный медицинский университет, Россия

Принцип наглядности в обучении реализуется путем демонстрации изучаемых объектов в анатомических музеях, при использовании анатомических таблиц, препарировании.

Ключевые слова: *наглядность, анатомия, музей, фундаментальная наука.*

Klyukina E. S., Zhdanova O. B., Milyukov V. Ye.

PRINCIPLE OF VISIBILITY IN ANATOMY

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

Kirov State Medical University, Russia

The principle of clarity in learning is implemented by demonstrating the objects studied in anatomical museums, using anatomical tables, dissecting.

Key words: *visualization, anatomy, museum, fundamental science.*

Качественная подготовка специалистов — главная задача высшего медицинского образования, в котором большое значение имеют фундаментальные дисциплины. К фундаментальным медико-биологическим наукам в системе подготовки высококвалифицированных врачей относится анатомия, изучающая структурные основы строения тела человека. В процессе усвоения дисциплины студенты получают знания и умения, которые необходимы для дальнейшего обучения на клинических кафедрах [4]. Поэтому учебный процесс должен быть направлен на становление профессиональных компетенций, формирующих творческое мышление, умение использовать информацию по фундаментальным наукам для понимания клинических дисциплин и приобретение навыков постановки диагноза [1]. Сложность обучения студентов анатомии заключается в большом объёме изучаемого теоретического материала. Известно, что прочность и эффективность усвоения учебного материала зависят от разнообразных чувственных восприятий, выражающихся в важнейшем дидактическом принципе наглядности [2]. В связи с этим особое внимание уделяется методическому оснащению и показательности учебного процесса, что способствует оптимизации теоретической подготовки студентов и освоению ими практических навыков.

В целях обеспечения наглядности преподавания дисциплины на лекциях и практических занятиях демонстрируются мультимедийные презентации. Практические занятия обеспечены макропрепаратами. При работе с макропрепаратами студенты приобретают умения видеть морфологию изучаемого органа. В организации самостоятельной работы студентов большое значение имеет создание методических пособий, обеспечивающих как описательное определение их действий, так и наглядную демонстрацию конечных результатов работы [3]. Средствами наглядности на занятии являются предложенные по теме макропрепараты. При консультативной помощи преподавателя студенты изучают и описывают один из предложенных макропрепаратов. Исходя из высокой значимости наглядности изучения анатомии, созданы анатомические музеи. Это делает обучение наглядным и предметным, помогает лучше понять изучаемый материал и закрепить полученные знания. Музей — это своего рода специальная коллекция, в составе которой находятся как сухие и мокрые препараты, так и изобразительные материалы [5]. С момента возникновения при госпитальных школах (начало XVIII в.) и до настоящего времени эти коллекции являются фундаментом в освоении медицинских знаний и уникальной базой для научных исследований, невзирая на достижения научно-технического прогресса, новые методики визуализации и господство симуляционных программ обучения. Первые свидетельства о подобных собраниях в России относятся к середине XVII в.

Благодаря знаниям нормальной анатомии, Дж. Гунтер изготовил достаточно большое количество анатомических препаратов. В 1783 г. в основе этих препаратов Джон создал анатомическую коллекцию, которая позже превратилась в музей. В музее и сегодня можно увидеть оригинальные препараты, которые в то время сыграли определенную роль в развитии сравнительной анатомии. Традиции музейно-выставочной работы заложенные профессорами П. А. Загорским, И. В. Буяльским, Н. И. Пироговым, В. Л. Грубером до сих пор создают фундамент знаний студентам медицинских вузов. Значительный вклад в становление анатомии как учебной дисциплины и научного знания создает именно музей.

Таким образом, реализация принципа наглядности (мультимедийные презентации, изучение макропрепаратов, демонстрация вскрытия) стимулирует познавательную деятельность студентов, способствует формированию клинично-анатомического мышления, подготовке высококвалифицированных специалистов в практической медицине [1].

ЛИТЕРАТУРА

1. Гусейнов, А. С. Развитие принципа наглядности в истории педагогики / А. С. Гусейнов, Г. Д. Турчак // Известия Саратовского университета. 2007. Т. 7. Сер. Философия. Психология. Педагогика. Вып. 1. С. 64–67.
2. Друшевская, В. Л. Использование средств наглядности в преподавании патологической анатомии / В. Л. Друшевская, А. А. Славинский, Л. М. Чуприненко.
3. Новые методологические решения в патоморфологии гельминтозов / О. Б. Жданова [и др.] // Российский паразитологический журнал. 2010. № 4. С. 74–82.
4. Клюкина, Е. С. Инновационный метод консервации музейных препаратов / Е. С. Клюкина, О. Б. Жданова, С. П. Ашихмин. 2018. С. 108–111
5. Клюкина, Е. С. Некоторые аспекты применения азидата натрия в анатомических, биологических и паразитологических музеях / Е. С. Клюкина, С. П. Ашихмин, О. Б. Жданова.

Коваленко В. В., Шестерина Е. К., Балако А. И.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ АНАТОМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БОЛЬШОГО СОСОЧКА ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ НОВОРОЖДЕННЫХ И ВЗРОСЛЫХ ЛЮДЕЙ

Гомельский государственный медицинский университет, Республика Беларусь

Произведен сравнительный анализ внешнего строения большого сосочка двенадцатиперстной кишки новорожденных и взрослых людей.

Ключевые слова: *большой сосочек двенадцатиперстной кишки, новорожденные, взрослые.*

Kovalenko V. V., Shesterina E. K., Balako A. I.
**COMPARATIVE ANATOMIC CHARACTERISTICS OF MAJOR
DUODENAL PAPILLA OF NEWBORNS AND ADULTS**

Gomel State Medical University, Republic of Belarus

A comparative analysis of external structure of major duodenal papilla of newborns and adults has been carried out.

Key words: *major duodenal papilla, newborns, adults.*

Определение возрастных анатомических различий в строении большого (фатерова) сосочка двенадцатиперстной кишки позволит выявить факторы, влияющие на его формирование в постнатальном периоде онтогенеза.

Материалы и методы. На секционном материале макроскопическим и морфометрическим методами изучен большой сосочек двенадцатиперстной кишки (БСДК) 40 новорожденных и 93 взрослых людей (от 31 до 75 лет), смерть которых наступила от причин, не связанных с патологией гепатопанкреатодуоденальной системы.

Результаты и обсуждение. В ходе макроскопического исследования производилась визуальная и морфометрическая оценка видимой части БСДК, возвышающейся над поверхностью слизистой оболочки [1, 3, 4]. При определении формы БСДК использовались два критерия: сходство с геометрическими фигурами и высота, как расстояние от основания до крайней точки верхушки. На основании различий по высоте все формы фатерова сосочка были объединены в две группы: плоские и объемные. Первую группу составили БСДК, высота которых не превышала 2 мм. При этом, если высота фатерова сосочка была не более 1 мм, его форму определяли как плоскую, если она находилась в пределах 1–2 мм — как уплощенную. Ко второй группе были отнесены БСДК, высота которых превышала 2 мм.

Таким образом, у новорожденных были выделены 6 форм фатерова сосочка: цилиндрическая, эллипсоидная, конусовидная, плоская, уплощенная с круглым основанием и уплощенная с овальным основанием (рис. 1). У взрослых — пять форм: холмовидная, полусферическая, плоская, уплощенная с круглым основанием, уплощенная с овальным основанием. При этом группу плоских форм составили: уплощенная с овальным основанием, уплощенная с круглым основанием и плоская, а группу объемных — холмовидная, полусферическая, цилиндрическая, эллипсоидная и конусовидная (рис. 2). Частота регистрации указанных форм БСДК представлена на рис. 3.

Таким образом, наиболее частой формой БСДК у взрослых лиц является холмовидная, а у новорожденных — эллипсоидная и цилиндрическая. Минимальной частотой регистрации у взрослых характеризуется плоская форма БСДК, у новорожденных — конусовидная форма фатерова сосочка.

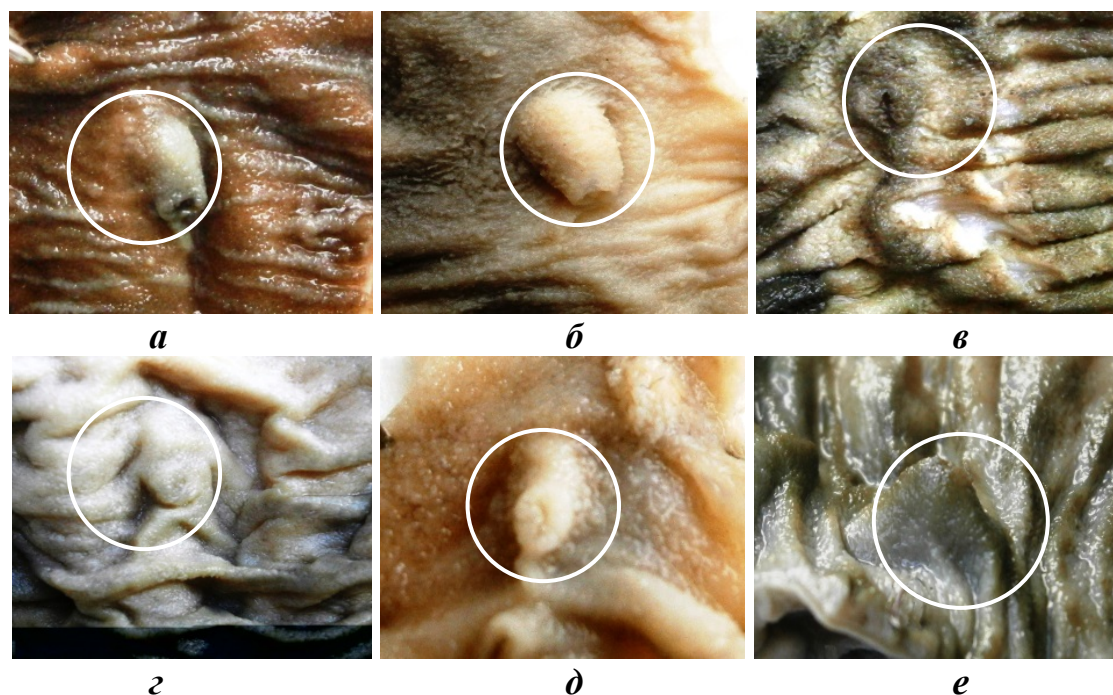


Рис. 1. Формы большого сосочка двенадцатиперстной кишки новорожденных: *a* — цилиндрическая; *б* — эллипсоидная; *в* — плоская; *г* — уплощенная с круглым основанием; *д* — уплощенная с овальным основанием; *е* — конусовидная

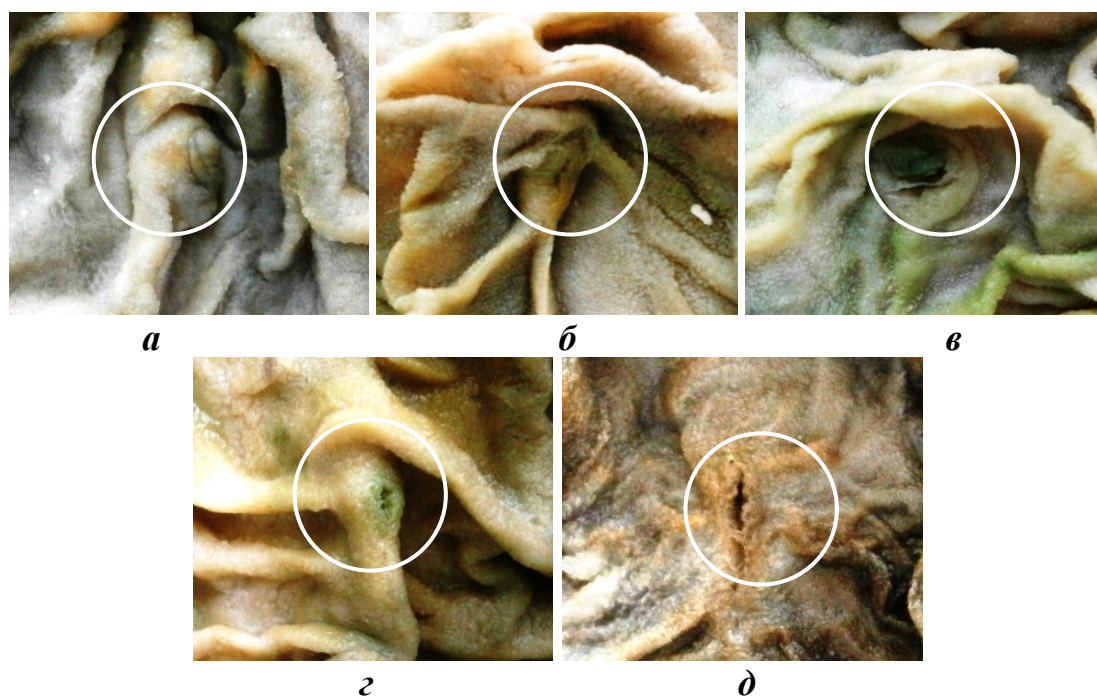


Рис. 2. Формы большого сосочка двенадцатиперстной кишки взрослых людей: *a* — холмовидная; *б* — уплощенная с овальным основанием; *в* — уплощенная с круглым основанием; *г* — полусферическая; *д* — плоская

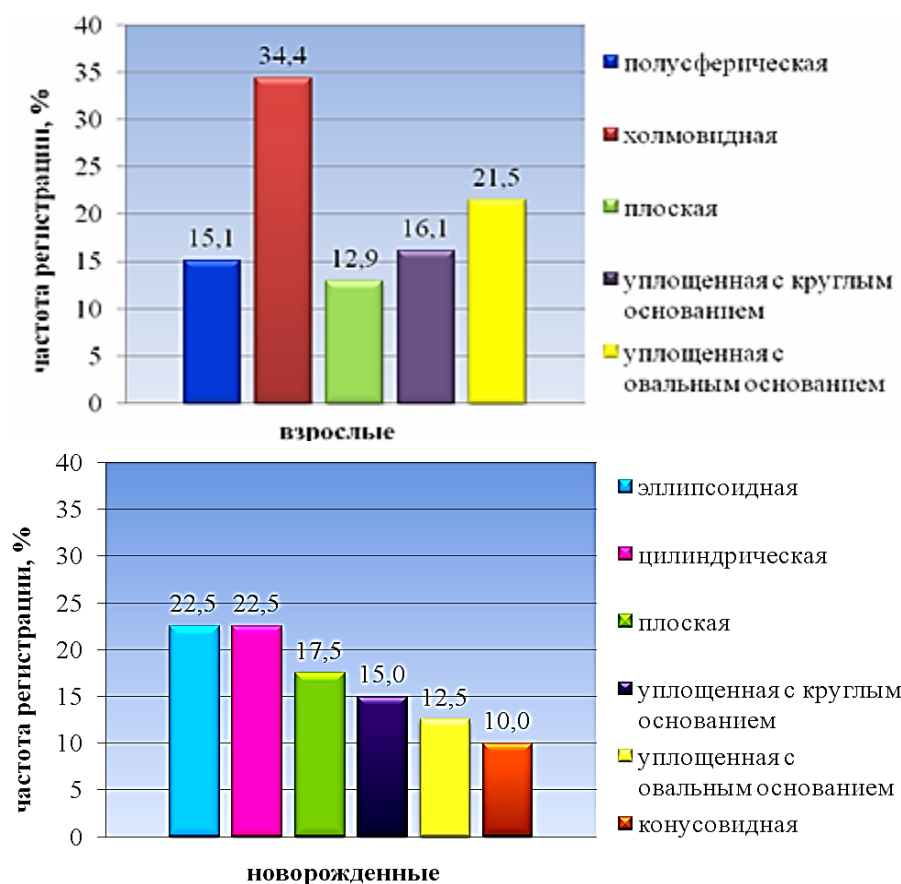


Рис. 3. Частота регистрации различных форм большого сосочка двенадцатиперстной кишки у новорожденных и взрослых лиц

В ходе статистического анализа [2] установлено, что частота регистрации БСДК уплощенных форм с овальным и круглым основаниями, а также БСДК плоской формы у новорожденных и взрослых людей не имеет достоверных различий ($p > 0,05$).

Заключение. Выявленные анатомические различия форм фатерова сосочка у новорожденных и взрослых лиц свидетельствуют о продолжающихся в период постнатального онтогенеза морфогенетических преобразованиях в структурах стенки двенадцатиперстной кишки, обусловленных изменением типа питания в условиях внеутробной жизни.

ЛИТЕРАТУРА

1. Молдавская, А. А. Структурные преобразования производных пищеварительной трубки на этапах пренатального и раннего постнатального онтогенеза человека / А. А. Молдавская. Астрахань, 1999. 212 с.
2. Реброва, О. Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA / О. Ю. Реброва. Москва : МедиаСфера, 2002. 312 с.
3. Слободян, О. М. Макробудова двенадцатипалої кишки у плодів і новонароджених людини / О. М. Слободян, Д. Г. Манчуленко // Вісн. пробл. біолог. і мед. 2006. Вип. 2. С. 35–38.
4. Сотников, А. А. Клиническая анатомия дуоденальных сосочков / А. А. Сотников // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. 2002. № 1. С. 54–57.

Комарова И. П., Лаврикова П. А., Туркина В. С.

ЭМБРИОГЕНЕЗ КОНЕЧНОСТЕЙ ЛЯГУШКИ ТРАВЯНОЙ В НОРМЕ И ЭКСПЕРИМЕНТЕ С ГОРМОНОМ

Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова, Россия

Изучен эмбриогенез конечностей амфибий в норме и при экспериментальном воздействии тяжелых металлов. Показано эмбриотоксическое действие гормона, проявляющееся в замедлении гистогенеза, увеличении продолжительности метаморфоза.

Ключевые слова: эмбриогенез конечности, гормон эутирокс, эмбриотоксичность, гистогенез.

Komarova I. P., Lavrikova P. A., Turkina V. S.

FEATURES OF EMBRYOGENESIS OF AMPHIBIANS' LIMBS IN NORM AND EXPERIMENT

Yaroslavl State University, Russia

Embryogenesis of amphibian limbs in norm is studied. Experimental effects of hormone eythyrox on the development are considered. Embryotoxicity of hormon appears to slow down the histogenesis, increases the duration of metamorphosis.

Keywords: embryogenesis, limb, embryotoxicity, hormon, histogenesis.

Загрязнение окружающей среды представляет собой глобальную проблему современности. С каждым годом в экосистемы попадает все больше и больше загрязняющих веществ, как органической, так и неорганической природы. Это сказывается на развитии и состоянии отдельных особей и популяций в целом. Серьезный урон наносят фармацевтические препараты, в том числе и гормональные, которые попадают в воду через канализацию, сточные воды фармацевтических предприятий, с отходами ферм, животные которых стимулируются гормонами, нарушая развитие животных природных экосистем. В связи с этим целью нашего исследования стало: анализ особенностей развития конечностей личинок лягушки травяной в норме и эксперименте.

Решались следующие задачи:

1. Изучить развитие передних и задних конечностей головастиков лягушки травяной на разных стадиях развития в нормальных условиях.
2. Изучить развитие конечностей головастиков лягушки травяной на разных стадиях развития в эксперименте с тиреоидным гормоном.

Всего изучено 130 личинок амфибий в норме и 174 при действии эутирокса в дозах 2, 4, 6 и 12 мкг/л. Кладки с эмбрионами забирались из природных водоемов и личинки при вылуплении выращивались в аквариумах без гормона и в аквариумах с разными дозами гормона. В каждом аквариуме находилось 20–25 особей, которые фиксировались в соответствии с

достижением конкретных стадий развития. Личинки измерялись, фотографировались, окрашивались ализариновым красным и альциановым синим, заливались в парафин и раскладывались на сагиттальные серии срезов.

При концентрации тиреоидного гормона 2 и 4 мкг/л изменения в росте и гистогенезе конечностей слабо выражены, фиксировались небольшие изменения в росте, гистогенез не нарушался. Развитие и рост личинок изменялись заметно в среде с концентрацией 6 мкг/л, так длина задних конечностей, по сравнению с контролем, уменьшилась в 2,4 раза, длина передних конечностей — в 3 раза. Доза в 12 мкг/л в 2,7 раза уменьшала переднюю конечность и в 4 раза заднюю. Кроме того, наибольшая концентрация тормозила рост особей в целом уже на 50-й стадии, тогда как в контроле именно в эти сроки происходит активный прирост всех частей скелета конечностей. Прекращение роста, недоразвитие конечностей крайне негативно отражается на подвижности лягушат, в итоге приводит к гибели. Кроме того, у особей не происходит редукции хвоста даже к концу метаморфоза (54-я стадия). В целом, тиреоидный гормон в дозе 6–12 мкг/л негативно влияет на рост головастика. Метаморфоз, ростовые процессы тормозятся, скелетные структуры не успевают вытягиваться, к концу превращения получается карликовый лягушонок, с очень короткими, недоразвитыми конечностями и не редуцированным хвостом. Естественно, такие особи не способны выжить в природной среде обитания и подвергаются элиминации.

Тиреоидный гормон в исследуемых концентрациях негативно влияет на гистогенез скелетных тканей конечностей. Происходит либо замедление процессов развития ткани, либо полное их торможение. Так, гормон в концентрации 6 мкг/л задерживает образования зрелого хряща на 2-й стадии, а в концентрации 12 мкг/л — на 5-й стадии. В обоих случаях тиреоидный гормон полностью тормозит процесс оссификации. Отмечена и десинхрония в развитии частей тела, по морфологическим признакам (строение ротового аппарата и конечностей) расхождение более 3 стадий, что говорит о гетерохронии общего развития организма.

Все это демонстрирует затягивание личиночного периода в развитии амфибий, что согласуется с данными литературы [1, 2]. Известно, что тиреоидный гормон дополнительно выделяется в воду природных водоемов особями, которые первыми достигли больших размеров, для подавления развития меньших членов популяции, если плотность особей превышает оптимальную для развития, или если по каким-то причинам в водоеме недостаточно пищевых ресурсов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Смирнов, С. В. Метаморфоз хвостатых амфибий: особенности, механизм регуляции и эволюции / С. В. Смирнов // Ж. общей биологии. 2006. Т.67, № 5. С. 323–334.
2. Смирнов, С. В. Прямое развитие у хвостатых амфибий, его становление и эволюция / С. В. Смирнов // Ж. общей биологии. 2008. Т. 69, № 3. С. 167–174.

Комарова И. П., Николаева А. О., Беляева В. А.

ЭМБРИОГЕНЕЗ КОНЕЧНОСТЕЙ ЛЯГУШКИ ТРАВЯНОЙ В НОРМЕ И ЭКСПЕРИМЕНТЕ С ХЛОРИДОМ ЖЕЛЕЗА

Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова, Россия

Изучен эмбриогенез конечностей амфибий в норме и при экспериментальном воздействии тяжелых металлов. Показано эмбриотоксическое действие железа, проявляющееся в замедлении гистогенеза, увеличении продолжительности метаморфоза.

Ключевые слова: эмбриогенез конечности, тяжелые металлы гистогенез.

Komarova I. P., Nikolaeva A. O., Belyaeva V. A.

FEATURES OF EMBRYOGENESIS OF AMPHIBIANS' LIMBS IN NORM AND EXPERIMENT

Yaroslavl State University, Russia

Embryogenesis of amphibian limbs in norm is studied. Experimental effects of heavy metals on the development are considered. Embryotoxicity of airon appears to slow down the histogenesis, increases the duration of metamorphosis.

Keywords: embryogenesis, a limb, heavy metals, histogenesis.

Закладка опорно-двигательного аппарата — важная часть онтогенеза, процесс этот сложный, многоэтапный, он определяет развитие, функционирование организма и его дальнейшую способность к выживанию. Процесс закладки скелета скоординирован и имеет специфическую последовательность стадий. Любые отклонения могут привести к неправильному развитию и снижению адаптивности организма [1, 3].

Поскольку существование большинства позвоночных связано, прежде всего, с активным добыванием пищи, то правильное формирование непосредственно конечностей играет ключевую роль в выживании особи и вида в целом. Присутствие солей железа в среде приводит к изменению метаболизма, нарушает процессы гистогенеза и увеличивает летальность организмов.

Цель: изучить эмбриогенез свободных конечностей лягушки травяной *Rana Temporaria* в норме и эксперименте с ионами железа.

Изучено 226 личинок, из них 40 являлись контрольными экземплярами, остальные высаживались в водоемы с раствором хлорида железа.

Выклев и развитие головастика происходили в лабораторных условиях. Время экспозиции — 19–27 суток. Время посадки головастика в экспериментальную среду — 5–7 день после выклева. Личинки выращивались в аквариумах с концентрациями железа 2, 4 и 6 мг/л. По строению ротового аппарата и конечностей определены стадии развития головастика. Были измерены длины тела, хвоста и задних конечностей. Срезы окраши-

вались альциановым синим и ализариновым красным, проводилось измерение и микрофотографирование. У особей, выращенных в среде с добавлением хлорида железа, по сравнению с контрольными, выявлена десинхронизация (отставание) в процессах развития на 2–3 стадии [1, 2]. Самое заметное отличие головастиков, развивающихся в среде с хлоридом железа, от головастиков, развивающихся в нормальных условиях, — сильное увеличение объема тела. Во всех трех исследуемых концентрациях ширина тела была значительно больше (в 1,5–1,7 раза), чем в контрольной группе. Рост длины тела замедлен. Ширина тела превышает таковую в контрольной группе, наибольшие значения в опыте с хлоридом железом в концентрации 4 и 6 мг/л. Такие результаты связаны с тем, что при избытке железа в среде данный элемент накапливается в органах и тканях. Увеличение объемов тела наблюдалось во всех опытах, при всех использованных концентрациях хлорида железа.

В среде с концентрацией поллютанта 2 мг/л длина конечностей у экспериментальных животных увеличивается. Наибольшая разница в длине наблюдается на 47-й стадии развития, здесь длина задней конечности больше на 1 мм по сравнению с контролем. После 47-й стадии разница в длине варьирует от 0,3 мм до 0,6 мм. Такое увеличение конечностей, возможно, связано с тем, что при данной дозе токсиканта организм угнетен, но пытается как можно быстрее выбраться из данных условий, ускорив скорость роста лапок. У головастиков, развивающихся в среде с хлоридом железом концентрациями 4 и 6 мг/л, наблюдается отставание в росте конечностей. Наибольшая разница заметна в случае с концентрацией токсиканта 6 мг/л. По сравнению с контролем задняя конечность в среднем меньше на 1,8 мм, передняя конечность меньше на 1,2 мм. В концентрации 4 мг/л задняя конечность меньше на 1 мм, передняя — на 0,3 мм в среднем.

Замедленный рост конечностей связан с тем, что в среде с такими концентрациями металла происходит сильная интоксикация организма и, как следствие, процессы роста в организме замедляются.

Кроме того, что в опыте с концентрацией хлорида железа 6 мг/л передние конечности всех личинок так и не смогли прорваться через кожу до самого конца опыта. Это следствие того, что железо накапливается в коже, она грубеет и не дает выйти передним конечностям. Также на данный процесс могла повлиять интоксикация организма и его ослабление [1, 3].

Длина хвоста в опыте с хлоридом железа концентрацией 4 и 6 мг/л составила 63 и 78 % соответственно от контрольной. Редукция хвоста в опыте с данными концентрациями запаздывает на 2–3 суток.

Эффект воздействия железа на личинок лягушки травяной зависит от его концентрации, чем концентрация больше, тем ярче проявляются нарушения в развитии организма. У головастиков, развивающихся в среде с железом концентрацией 4 и 6 мг/л, гистогенез хряща и оссификация замедлены на 1–2 стадии. На развитие конечностей железо концентрацией 4 и 6 мг/л оказывает тормозящее действие, а также замедляет процесс гисто-

генеза хряща и костной ткани на 2–3 стадии, относительно нормы. Железо концентрацией 2 мг/л ярких изменений не дает.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Агильон Гутиеррес, Д. Р.* Исследование влияния антропогенного загрязнения нерестовых водоемов на постэмбриональное развитие трех видов бесхвостых амфибий : дис. ... канд. биол. наук : 03.02.04; 03.03.05 / Д. Р. Агильон Гутиеррес ; МГУ им. М. В. Ломоносова. Москва, 2012. 102 с.
2. *Вершинин, В. Л.* Аномальные кладки амфибий на территории городской агломерации / В. Л. Вершинин // Экология. 1990. №3. С. 61–66.
3. *Вершинин, В. Л.* Городские группировки земноводных как критерий оценки состояния мелких водоемов / В. Л. Вершинин // Проблемы экологии Прибайкалья. Иркутск, 1982. Ч. 1. С. 19–22.

Коротких А. Г., Сазонов С. В., Добразова Д. А.

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК В РЕГЕНЕРАЦИИ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ НЕРВОВ

Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия

В статье рассматривается влияние одностенных углеродных нанотрубок на регенерацию миелиновых нервных волокон периферических нервов. В экспериментальной модели in vivo проводится сравнение изменения диаметра миелиновых волокон проксимального и дистального участков опытной и контрольной конечностей.

Ключевые слова: *регенерация, периферический нерв, одностенные углеродные нанотрубки, диаметр миелиновых нервных волокон.*

Korotkich A. G., Sazonov S. V., Dobrazova D. A.

STUDYING THE POSSIBILITY OF USING CARBON NANOTUBES IN PERIPHERAL NERVES REGENERATION

Ural state medical university, Yekaterinburg, Russia

The article deals with the influence of single-walled carbon nanotubes on the regeneration of myelin nerve fibers of peripheral nerves. In the experimental model in vivo, a comparison of changes in the diameter of myelin fibers of the proximal and distal parts of the experimental and control limbs is carried out.

Key words: *regeneration, peripheral nerve, one-wall carbon nanotubes, diameter of myelin nervous fibers.*

В настоящее время тема регенерации периферических нервов и восстановления функции денервированных органов и тканей вызывает большой интерес. Ежегодно в нашей стране в операциях по поводу травмы нервов нуждается от 4 до 7 тысяч человек [1]. При этом лечение поврежденного нерва должно иметь восстановительный характер и быть направлено на усиление процесса регенерации травмированного участка. При разработке такого вида лечения важным шагом является изучение влияния различных подложек (матриц) на нервные клетки и их пролиферацию, материалом для которых могут служить углеродные нанотрубки.

Цель исследования — изучить влияние одностенных углеродных нанотрубок на процесс регенерации периферических нервов на примере экспериментальной модели *in vivo*.

Материалы и методы. Исследование проводилось в течение 3 месяцев на 10 лабораторных кроликах, которым производили травму седалищного нерва. На поврежденный нерв был наложен кондуит, состоявший из тефлонового сосудистого протеза и одностенных углеродных нанотрубок. Функциональное состояние конечностей оценивалось уровнем болевой чувствительности, сухожильного рефлекса и двигательной активности. Из полученного материала изготавливали полутонкие гистологические срезы, окрашивали их гематоксилином и эозином и по Ван-Гизону, а затем проводили измерения, которые включали в себя оценку величины диаметра миелиновых нервных волокон опытной и контрольной конечностей в дистальном и проксимальном участках нерва по двум осям. Результаты подсчетов статистически обрабатывали по Стьюденту.

Результаты и обсуждение. Углеродные нанотрубки представляют собой гибкие пленки графена и обладают такими уникальными свойствами, как высокая тепло- и электропроводность, большая механическая прочность и химическая стабильность [2].

В данном исследовании кондуит с углеродными нанотрубками устанавливался на седалищный нерв левой (опытной) конечности. На правой (контрольной) конечности проводилось аналогичное оперативное вмешательство, но углеродные нанотрубки не применялись. При оценке функционального состояния отмечалось заметное различие данных показателей на опытной и контрольной конечностях: слева показатели были выше.

При гистологическом исследовании биологического материала было отмечено, что средний диаметр миелиновых волокон на опытной конечности был больше, чем на контрольной. Так, на опытной конечности в дистальном участке он составлял $246,34 \pm 9,54$ мкм, в проксимальном участке — $83,44 \pm 4,98$ мкм. Контрольная конечность: средний диаметр миелиновых волокон в дистальном участке — $153,93 \pm 4,87$ мкм, в проксимальном участке — $81,55 \pm 5,85$ мкм (рис.).



Рис. Изменение диаметра миелиновых нервных волокон проксимального и дистального участков опытной и контрольной конечностей (в мкм)

Выводы:

1. Углеродные нанотрубки оказывают влияние на процесс регенерации нервных волокон после их повреждения.
2. Данные биоматериалы являются одними из наиболее перспективных для использования в практической медицине.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Влияние углеродных нанотрубок на строение миелиновых нервных волокон при резекции седалищного нерва / А. Г. Коротких [и др.] // Вестник уральской медицинской академической науки. 2016. № 1. С. 44–48.*
2. *Нейрональная дифференцировка клеток линии PC12 и нейральных стволовых клеток мыши на пленках из углеродных нанотрубок / Г. А. Посыпанова [и др.] // Цитология. 2016. Т. 58, № 2. С. 91–98.*

Кузнецова Т. Е., Рыжковская Е. Л., Калиновская Е. И., Филатова Д. В.

**РЕАКЦИЯ МИКРОЦИРКУЛЯТОРНОГО РУСЛА
ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ КРЫС НА ВВЕДЕНИЕ
МЕРКАЗОЛИЛА НА ФОНЕ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО СИНДРОМА**

Институт физиологии Национальной академии наук Беларуси, г. Минск

Выявлены особенности развития микрососудистой патологии при экспериментальном гипотиреозе после моделирования метаболического синдрома.

Ключевые слова: *поджелудочная железа, микроциркуляция, экспериментальный гипотиреоз, метаболический синдром.*

Kuznetsova T. E., Ryzhkovskaya E. L., Kalinovskaya E. I., Filatova D. V.
**THE REACTION OF THE MICROCIRCULATORY BED OF THE
PANCREAS OF RATS ON THE INTRODUCTION OF MERCAZOLIL ON
THE BACKGROUND OF METABOLIC SYNDROME**

Institute of Physiology of NAN of Belarus, Minsk

The features of the development of microvascular pathology are revealed in experimental hypothyroidism after simulation of metabolic syndrome.

Key words: *pancreas, microcirculation, experimental hypothyroidism, metabolic syndrome.*

Целью исследования явилось изучение сосудистой патологии при экспериментальном гипотиреозе на модели метаболического синдрома. Состояние микроциркуляторного русла поджелудочной железы определяет ее функциональную активность. Патологические изменения в окружающих микрососуды тканях всегда влияют на состояние микроциркуляции и наоборот [1]. Таким образом, существенные преобразования в гемомикроциркуляторном русле органа могут явиться пусковым фактором развития дезадаптивных изменений в клетках паренхимы поджелудочной железы.

Материалы и методы. Работу проводили на белых крысах линии Wistar. Эксперименты выполнены согласно требованиям, изложенным в Хельсинкской декларации о гуманном обращении с животными. Контрольная группа крыс находилась на стандартном рационе питания. 2-я группа — крысы с экспериментальным гипотиреозом на основе введения мерказолила в дозе 5 мг/кг ежедневно в течение 21 дня внутрижелудочно. 3-я группа — крысы, которым после моделирования метаболического синдрома [2] на 6-й неделе диеты внутрижелудочно вводили мерказолил в дозе 5 мг/кг в течение 21 дня. Проведено морфологическое (гистологическое, гистохимическое) исследование микрососудов и паренхимы поджелудочной железы.

Результаты и обсуждение. При введении мерказолила на фоне метаболического синдрома спазм артериол отмечали в 86 % случаев (рис. 1, *а*). Десквамацию эндотелиальных клеток выявляли в 97 % сосудов. Нарушение эндотелиальной выстилки приводило к геморрагическому пропитыванию стенок сосудов. Диapedез эритроцитов в паренхиму поджелудочной железы обнаруживали в 46 %. Признаки тромбообразования наблюдали в 31 %. Воспалительная инфильтрация присутствовала вблизи 54 % сосудов. Часто вблизи сосудов обнаруживались многочисленные липидные капли (рис. 1, *б*), значительно ухудшающие трофику органа. В островках Лангерганса капилляры преимущественно расширены.

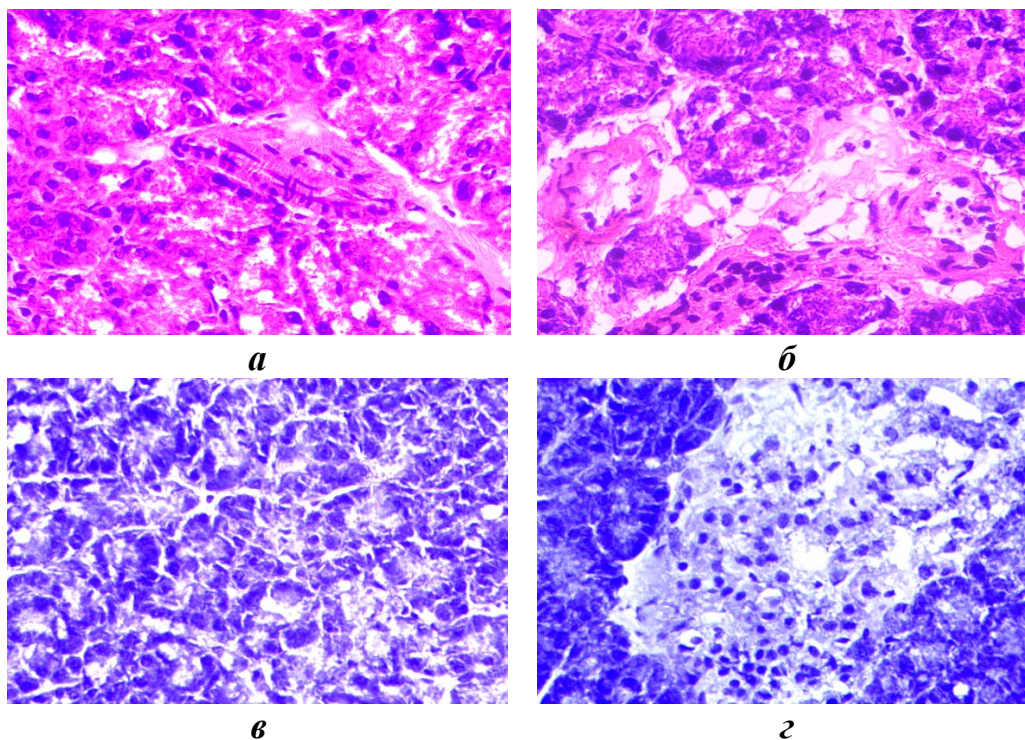


Рис. 1. Гистоструктура поджелудочной железы крысы после введения мерказолила в дозе 5 мг/кг на фоне метаболического синдрома. Ув. × 400

В паренхиме органа наблюдались очаговые изменения структуры. Встречались участки с нормальным строением, не отличающие от контрольной группы. На других участках в экзокринной части органа ацинусы практически не содержали зимогеновых гранул (рис. 1, в). Ядра ацинарных клеток различной формы: как округлые, так и уплощенные. Среди экзокринной паренхимы встречались крупные скопления лимфоцитарного инфильтрата. Местами наблюдался межацинарный отек. В островках Лангерганса среди расширенных капилляров обнаруживалась диффузная лимфоцитарная инфильтрация (рис. 1, г). При окраске препаратов поджелудочной железы суданом скопления липидных капель наблюдались не только в соединительно-тканых прослойках, но и среди паренхимы органа. Иногда эти капли выглядели частично опустошенными.

Введение мерказолила на фоне метаболического синдрома вызывало угнетение аэробного энергообразования в сохраненных эндотелиоцитах артериол поджелудочной железы. Активность СДГ снижалась на 30,9 % ($p \leq 0,05$) по сравнению с контрольными значениями и на 24,6 % ($p \leq 0,05$) по сравнению с группой при введении мерказолила крысам, находившимся на стандартном рационе питания. Активность ЛДГ не подвергалась значимым изменениям и отличалась от контроля на 2,1 % ($p > 0,05$).

Выводы. Моделирование экспериментального гипотиреоза путем введения мерказолила в дозе 5 мг/кг на фоне метаболического синдрома приводило к более выраженным деструктивно-дистрофическим изменениям в микроциркуляторном русле поджелудочной железы, чем при введении препарата крыс, находившимся на стандартном рационе питания. Чаще выявлялся спазм артериол, нарушение эндотелиальной выстилки сосудов, вследствие чего обнаруживались диапедезные кровоизлияния в паренхиму и геморрагическое пропитывание стенок сосудов. В данной группе крыс изменения в паренхиме выявлялись преимущественно в ее экзокринной части и указывали на угнетение специфической функции ацинарных клеток. Данные гистохимического исследования говорили о снижении энергетического потенциала сохраненных эндотелиоцитов артериол.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чернух, А. М. Микроциркуляция / А. М. Чернух, П. Н. Александров, О. В. Алексеев. Москва : Медицина, 1975. 456 с.
2. *Experimental models of metabolic syndrome in rats* / S. Gancheva [et al.] // *Scripta Scientifica Medica*. 2015. Vol. 47, N 2. P. 14–21.

*Кузнецова Т. Е., Счастливая Н. И., Рыжковская Е. Л., Лотаревич М. А.,
Филатова Д. В.*

ИЗМЕНЕНИЕ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СКЕЛЕТНОЙ МУСКУЛАТУРЫ КРЫС ПРИ ПЕРЕТРЕНИРОВАННОСТИ

Институт физиологии Национальной академии наук Беларуси, г. Минск

Выявлены структурные и функциональные особенности реакции скелетной мускулатуры на моделирование перетренированности у крыс.

Ключевые слова: крысы, перетренированность, скелетная мускулатура.

Kuznetsova T. E., Schastnaya N. I., Ryzhkovskaya E. L., Lotarevich M. A., Filatova D. V.

CHANGE MORPHOFUNCTIONAL STATE OF SKELETAL MUSCLES IN RATS AFTER OVERTRAINING

Institute of Physiology of NAN of Belarus, Minsk

Structural and functional features of skeletal muscle response to the simulation of overtraining in rats were revealed.

Key words: rats, overtraining, skeletal muscles.

Целью настоящего исследования явилось изучение структурно-функциональных изменений в миоцитах скелетной мускулатуры крыс при перетренированности.

Материалы и методы. Работу проводили на белых крысах линии Wistar. В соответствии с задачами работы у предварительно адаптированных к физическим нагрузкам животных моделировалось состояние перетренированности путем «вынужденного плавания». Животных выводили из опыта через 1 час, через 1 и 7 суток после моделирования перетренированности. Для гистологического и гистохимического исследования извлекали трехглавую мышцу голени.

Результаты и обсуждение. Через 1 час после создания модели перетренированности в структуре трехглавой мышцы голени выявлялись выраженные изменения, носившие мозаичный характер. Среди немногочисленных участков неизменной мышечной ткани встречались значительные поля с выраженным отеком (рис. 1, *a*). Отек наблюдался как в самом мышечном волокне, из-за чего оно приобретало ячеистую или кольцеобразную форму (рис. 1, *з*), так и в соединительно-тканых прослойках. Также встречались большие участки с неравномерно сокращенными волокнами, принимавшими угловатую форму. Поперечная и продольная исчерченность волокон не наблюдалась. Местами выявлялось появление полиморфно-ядерного инфильтрата (рис. 4, *з*). Несколько увеличивалось количество тучных клеток, местами наблюдалась их дегрануляция.

На 2-е сутки после моделирования перетренированности на гистологических препаратах трехглавой мышцы голени сохранялись дистрофические изменения (рис. 1, *б*). Интрацеллюлярный и интерстициальный отек был не-

сколько менее выражен, чем через 1 час после перетренированности (рис. 1, *д*). В немногочисленных мышечных волокнах наблюдалось их неравномерное сокращение. На отдельных участках сохранялась слабо выраженная воспалительная инфильтрация. Количество тучных клеток, располагавшихся в эндомизии и перимизии, оставалось увеличенным. Некоторые лейкоциты с признаками дегрануляции.

На 7-е сутки после моделирования перетренированности не происходит полной нормализации структуры трехглавой мышцы голени (рис. 1, *е*). Сохранялись участки с отеком как внутри волокна, так и в эндомизии (рис. 1, *е*). По-прежнему наблюдались неравномерно сокращенные волокна. Количество диффузного воспалительного инфильтрата уменьшалось по сравнению с ранними сроками наблюдения. Также выявлялось умеренно увеличенное количество тучных клеток, часть которых подвергалась дегрануляции.

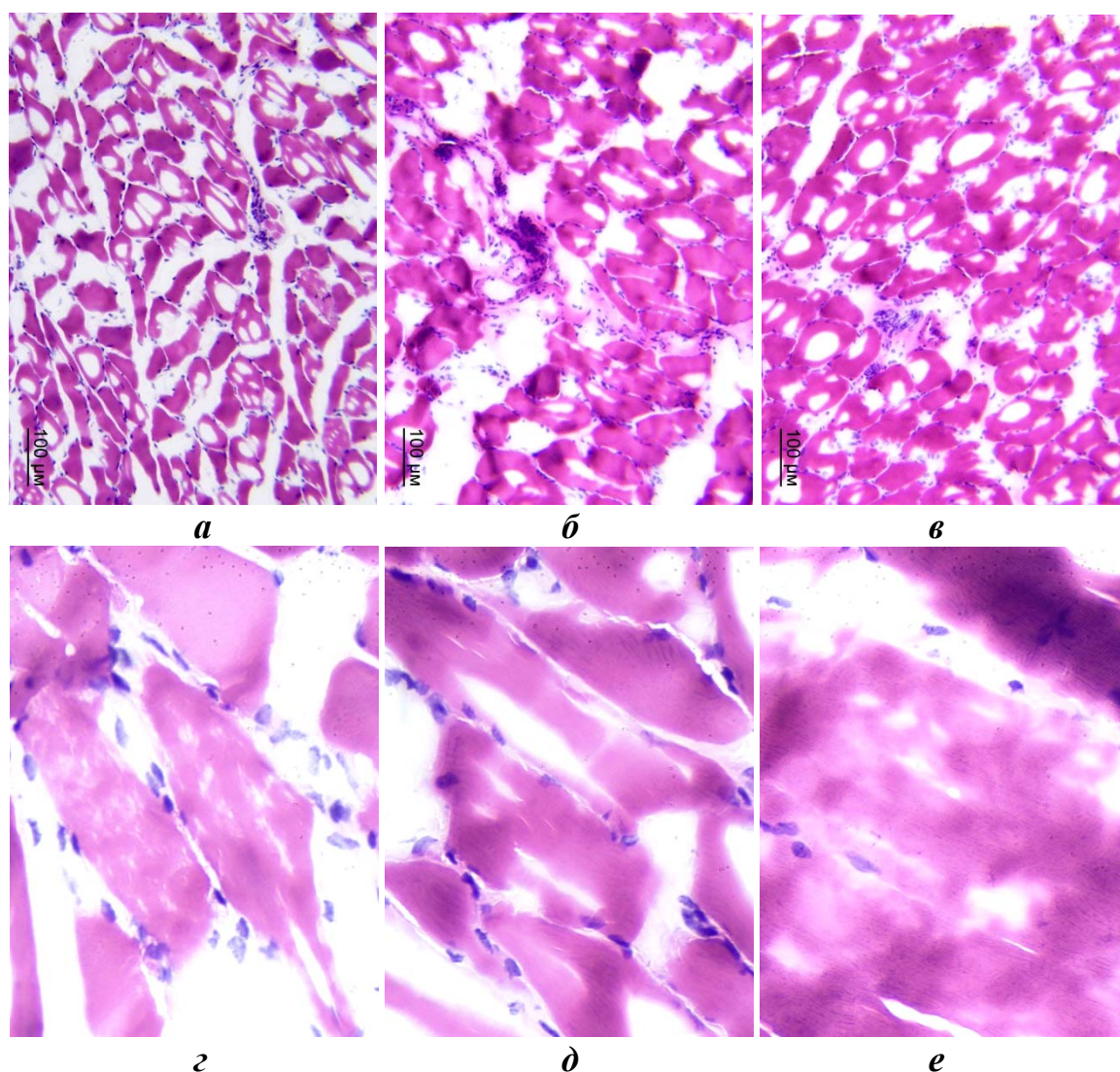


Рис. 1. Микрофото трехглавой мышцы голени крыс после моделирования перетренированности:
а, г — через 1 час; *б, д* — через 1 сутки; *в, е* — через 7 суток. Окраска: гематоксилин-эозин. Увеличение: $\times 100$ (*а-в*), $\times 400$ (*г-е*)

В результате проведенного гистохимического исследования активности ферментов углеводно-энергетического обмена (сукцинат- и лактатдегидрогеназы) в мышечных волокнах трехглавой мышцы голени выявлены следующие закономерности. После моделирования перетренированности в медленных мышцах снижалось энергообразование как в цикле Кребса, так и путем гликолиза. Указанное угнетение метаболизма волокон сохранялось на всех сроках наблюдения (до 7 суток). В быстрых мышцах наблюдаемое через час после моделирования перетренированности незначительное снижение активности изучаемых ферментов сменялось к 2-м суткам умеренной активизацией.

Выводы. В результате проведенного морфологического исследования установлено, что после моделирования перетренированности в трехглавой мышце голени крыс развивались дистрофические и воспалительные изменения. Выявлялся интрацеллюлярный и интерстициальный отек. Наблюдались неравномерные сокращения миофибрилл в волокнах. В эпимизии определялся диффузный воспалительный инфильтрат, тучные клетки с признаками дегрануляции. Описанные изменения частично сохранялись до 7-х суток эксперимента.

Кузьменко Е. В., Усович А. К., Рубникович С. П.

ПАРАМЕТРЫ ЧЕРЕПА И ПОЛОВЫЕ РАЗЛИЧИЯ ИХ РОСТА У ЛЮДЕЙ В ВОЗРАСТЕ 17–24 ЛЕТ

Белорусская медицинская академия последипломного образования, г. Минск, Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет, Республика Беларусь

Установлены половые особенности изменения размеров черепа у людей женского пола — стабилизация продольного и поперечного диаметров мозгового отдела, морфологической и челюстной ширины лицевого отдела черепа до 17–18 лет, и мужского пола — увеличение всех размеров черепа до 22–23 лет.

Ключевые слова: *мозговой отдел, лицевой отдел, параметр.*

Kuz'menko Ye. V., Usovich A. K., Rubnikovich S. P.

SKULL PARAMETERS AND GENDER DIFFERENCES OF THEIR GROWTH IN HUMAN AGED 17–24 YEARS

Belarusian Medical Academy of Post-Graduate Education, Minsk, Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University, Belarus

Gender features in the change of the skull size in female — stabilization of the longitudinal and transverse diameters of the skull, morphological and maxillary widths of the face at the age of 17–18 years, and in male — increase of all skull sizes up to the age of 22–23 years were established.

Key words: *skull part, facial part, parameter.*

В специальной литературе представлены данные о том, что у людей женского пола продольный диаметр мозгового отдела черепа, челюстная ширина лица, высота тела нижней челюсти достигают своих конечных значений к 17 годам [3]. Однако другими авторами отмечалось увеличение обхвата и продольного диаметра мозгового отдела в 21–22 года, увеличение физиономической и морфологической высоты лица в 22 года [4]. По данным литературы, у людей мужского пола наблюдается увеличение поперечного диаметра, высоты мозгового отдела черепа, морфологической высоты лица, широтных размеров лицевого отдела черепа до возраста 19 лет [1]. В то же время имеются сведения о том, что продольный и поперечный диаметры мозгового отдела черепа, высота лица у людей мужского пола достигают своих максимальных размеров к 17 годам и не изменяются в последующие годы [4].

Таким образом, данные о возрастной динамике кефалометрических параметров, периоде стабилизации роста черепа, представленные в литературе, довольно противоречивы и поэтому требуют уточнения.

Материалы и методы. Для изучения возрастной динамики кефалометрических характеристик была сформирована группа, включавшая 18 человек мужского и 33 женского пола, кефалометрическое обследование в которой проводилось дважды с интервалом в 4 года. Первое кефалометрическое исследование динамической группы проводилось в $18,6 \pm 0,6$ года у мужчин и $17,1 \pm 0,3$ года у женщин; второе — в $22,7 \pm 0,6$ года у мужчин и $21,1 \pm 0,3$ года у женщин. Для изучения кефалометрических характеристик у каждого обследуемого изучен 21 параметр [2].

Результаты и обсуждение. Анализ возрастных изменений кефалометрических параметров мужчин динамической группы при повторном обследовании позволил выявить значимое увеличение всех параметров черепа в возрасте $22,7 \pm 0,6$ лет по сравнению с данными обследования этих же людей мужского пола в возрасте $18,6 \pm 0,6$ лет ($p < 0,05$). Следовательно, в переходном периоде от юношеского к зрелому возрасту у людей мужского пола продолжается рост мозгового и лицевого отделов черепа.

При анализе динамики продольного и поперечного диаметров мозгового отдела черепа у женщин динамической группы не было установлено статистически значимого увеличения этих показателей у женщин в возрасте $21,1 \pm 0,3$ лет по сравнению с данными обследования этих же женщин в возрасте $17,1 \pm 0,3$ лет ($p > 0,05$).

В результате анализа изменений морфологической и челюстной ширины лица у людей женского пола динамической группы не было установлено статистически значимого увеличения этих показателей у женщин в возрасте $21,1 \pm 0,3$ лет по сравнению с данными обследования этих же людей в возрасте $17,1 \pm 0,3$ лет ($p > 0,05$). Выявлено статистически значимое увеличение физиономической, полной морфологической высоты лица, верхней, средней, нижней глубины лица, длины альвеолярной дуги верх-

ней челюсти, высоты тела нижней челюсти, длины проекции тела нижней челюсти у женщин динамической группы в возрасте $21,1 \pm 0,3$ лет по сравнению с данными обследования этих же женщин в период юношеского возраста ($p < 0,05$). Таким образом, у женщин продольный и поперечный размеры мозгового отдела черепа, морфологическая и челюстная ширина лицевого отдела черепа достигают своих конечных значений уже в юношеском возрастном периоде.

Выводы. Рост отделов черепа заканчивается у мужчин и женщин в разном возрасте: у женщин прекращается увеличение продольного и поперечного размеров мозгового, морфологической и челюстной ширины лицевого отдела в 17–18 лет, а у мужчин продолжается рост всех параметров до 22–23 лет.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Есиркепов, А. А.* Особенности ортопедического лечения больных с дефектами средней зоны лица эктопротезами / А. А. Есиркепов // Проблемы стоматологии. 2010. № 1–2. С. 149–151.
2. *Кузьменко, Е. В.* Кефалометрические параметры девушек 17–20 лет и женщин 21–24 лет, проживающих в Республике Беларусь / Е. В. Кузьменко, А. К. Усович // Морфология. 2016. Т. 150, Вып. 6. С. 57–61.
3. *Переверзев, В. А.* Архитектоника лица / В. А. Переверзев. Волгоград : Закар. вестн., 1994. 216 с.
4. *Перунов, А. Ю.* Характеристика анатомических параметров и показателей головы студенток (медицинские и педагогические аспекты) / А. Ю. Перунов, Г. А. Добровольский // Педагогические технологии в вузе и школе : сб. науч. тр. Саратов : Изд-во Саратов. ун-та. 2003. Вып. 1. С. 316–320.

Лебедева Е. И., Мяделец О. Д., Гусев А. В., Кичигина Т. Н., Грушин В. Н.

ИЗУЧЕНИЕ ОВАЛЬНЫХ КЛЕТОК В ПЕЧЕНИ КРЫС ПРИ ТОКСИЧЕСКОМ ЦИРРОЗЕ

Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет, Республика Беларусь

При моделировании токсического цирроза печени у крыс выявлено, что овальные клетки являются источником новых псевдодолек и новых отделов междольковых желчевыводящих путей.

Ключевые слова: *овальные клетки, печень, токсический цирроз, крыса.*

Lebedeva E. I., Myadelets O. D., Gusev A. V., Kichigina T. N., Grushin V. N.

STUDY OF OVAL CELLS IN RAT LIVER IN TOXIC CIRRHOSIS *Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University, Belarus*

When modeling toxic cirrhosis in rats, it was revealed that oval cells are the source of new pseudo-lobules and new sections of the interlobular biliary tract.

Key words: *oval cells, liver, toxic cirrhosis, rat.*

При повреждении печени инициируется сложный механизм регенерации, проявляющийся в пролиферации, дифференцировке, миграции клеток, реструктуризации стромы и ангиогенезе [1]. Молекулярно-клеточные механизмы нарушения регенерации печени и ее резервные возможности к восстановлению при токсических поражениях печени остаются до конца не изученными [2]. Доказано, что на фоне угнетения пролиферации гепатоцитов источником регенерации органа становятся овальные клетки [3]. Идентификация, происхождение, гетерогенность и возможность их использования как источник прогениторных клеток для восстановления печени все еще активно дискутируются.

Цель исследования: изучить овальные клетки в печени крыс при токсическом циррозе.

Материалы и методы. Эксперимент проведен на половозрелых беспородных белых крысах обоего пола массой 180–250 г. Животные были разделены на 2 группы: контрольную ($n = 24$, 12 самцов и 12 самок) и опытную ($n = 12$, 6 самцов и 6 самок). Все исследования проводили в одно и то же время суток, с соблюдением принципов, изложенных в Конвенции по защите позвоночных животных, которые используют в экспериментальных и других научных целях (г. Страсбург, 1986). Токсический цирроз печени у животных индуцировали четыреххлористым углеродом. При моделировании принимали во внимание наличие у крыс мощной репаративной системы, поэтому вместо воды в качестве питья они получали 5%-ный раствор этанола из поилок в режиме свободного доступа на протяжении всего эксперимента (19 недель).

Кусочки печени животных фиксировали в 10%-ном нейтральном формалине. Проводку материала осуществляли в автомате для гистологической обработки ткани STP-120, заливку — на станции для заливки ткани парафином EC350. Из парафиновых блоков готовили срезы толщиной 4–5 мкм и окрашивали их гематоксилином и эозином, а также с использованием методов Маллори и Шабадаша.

Результаты и обсуждение. Через 19 недель от начала эксперимента у всех животных сформировался цирроз печени. В препаратах наблюдалось резкое разрастание соединительной ткани в портальных трактах и между псевдодольками, диффузный некроз гепатоцитов, дисконфлексация пластинчатого строения долек, очаговые кровоизлияния и серозный отек. Интоксикация животных сопровождалась также полиморфизмом гепатоцитов, мутным набуханием цитоплазмы и нечеткими границами большинства клеток.

В портальных трактах и в междольковой соединительной ткани обнаруживались скопления овальных клеток в виде тяжей. Тяжи овальных клеток встречались практически по всему срезу и во всех препаратах. В отдельных случаях рядом с ними обнаруживались два вида структур. Первая

разновидность представляла собой округлые розетковидные скопления овальных клеток, окруженных вытянутыми веретенновидными клетками с гипербазофильными ядрами. В этих структурах иногда намечался просвет. Другой тип структур представлял собой небольшие микродольки, состоящие из гипертрофированных, с кирпично-красной цитоплазмой гепатоцитов. Эти гепатоциты имели от одного до четырех гипербазовильных ядер. Первый тип структур представляет собой развивающиеся из овальных клеток междольковые протоки, а второй — новые микродольки. Это свидетельствует о трансдифференцировке овальных клеток в холангиоциты и гепатоциты.

В портальных трактах выявлялись многочисленные скопления поперечных профилей желчных протоков, а также одиночных и агрегированных гепатоцитов с резко оксифильной, мелкозернистой и мелко-, иногда средней и крупной ячеистостью, обусловленной наличием липидных включений, цитоплазмой. Ядра у таких гепатоцитов более темные, чем у других клеток.

Выводы. Как показано в настоящем исследовании, овальные клетки являются источником новых псевдодоек и новых отделов междольковых желчевыводящих путей. Вначале эти клетки мигрируют из холангиол в соединительную ткань портальных трактов, формируя тяжи, а затем в междольковую соединительную ткань. В последующем они формируют новые псевдодольки и желчные протоки.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Hepatic progenitor cell activation in liver repair* / A. Bria [et al.] // *Liver Res.* 2017. Vol. 1, N 2. P. 81–87.
2. *Oval cells contribute to fibrogenesis of marginal liver grafts under stepwise regulation of aldose reductase and notch signaling* / X. B. Liu [et al.] // *Theranostics.* 2017. Vol. 7, N 19. P. 4879–4893.
3. *Tanaka, M. Liver regeneration and fibrosis after inflammation* / M. Tanaka, A. Miyajima // *Inflamm. Regen.* 2016. Vol. 36. P. 19.

**Люзина К. М., Руткевич С. А., Кабанов Д. М., Микулич Р. Ю.,
Лебедев Е. В., Чумак А. Г.**

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ СОСУДОВ С ПОМОЩЬЮ ТЕРМОГРАФИИ

*Белорусский государственный университет, г. Минск,
Государственное научно-производственное объединение «Оптика, опто-
электроника и лазерная техника» Национальной академии наук Беларуси*

Проиллюстрирована возможность применения термографии для визуализации кровотока в верхних конечностях.

Ключевые слова: термография, кровеносные сосуды, физическая нагрузка.

*Liuzina K. M., Rutkevich S. A., Kabanov D. M., Mikulich R. Yu., Lebedok E. V.,
Chumak A. G.*

VISUALIZATION OF VESSELS BY THERMOGRAPHY

Belarusian State University, Minsk,

*SSPA «Optics, Optoelectronics and Laser Technology» National Academy of Sciences
of Belarus*

The possibility of using thermography to visualize blood flow in the upper extremities is illustrated.

Key words: *thermography, blood vessels, physical activity.*

Термография представляет новые возможности оценки прижизненной визуализации поверхностно расположенных сосудов и активности капиллярной сети, поскольку последняя напрямую определяет процесс теплоотдачи и, следовательно, температуру кожных покровов. Температура поверхности кожи человека давно используется в медицине для диагностики. Перераспределение тепла в объеме тела человека может быть связано с трансформацией кровотока, изменением метаболизма и иннервации. В наши дни одним из методов регистрации температуры тела человека является инфракрасная термография, основанная на записи теплового излучения объектов в инфракрасном диапазоне спектра [1, 2]. С ее помощью можно проводить диагностические, профилактические обследования, а также решать различные исследовательские задачи. Инфракрасная термография показывает высокую корреляцию с другими методами исследования сосудов.

В работе был изучен температурный профиль поверхности предплечья до и после нагрузки на мышцы, сжимающие кисть в кулак (*m. flexor digitorum superficialis, m. flexor digitorum profundus, m. flexor pollicis longus, mm. thenar, mm. hypothenar, mm. lumbricales*) с помощью инфракрасной термографии. В качестве референтного метода, подтверждающего изменение кровотока, использовали реовазографию.

Исследования проведены с привлечением здоровых испытуемых мужчин 22–46 лет, не страдающих хроническими заболеваниями. Регистрировали термограмму и реовазограмму до, во время и после сжатия кисти в кулак, все этапы были продолжительностью по 5 минут. Для регистрации инфракрасного излучения исследуемых объектов использовалась тепловизионная камера («Flir», США). Регистрация термограмм происходила в одинаковых условиях (перед проведением каждого измерения прибор калибруется равномерно нагретым автоматическим затвором тепловизора) с фиксированным положением объекта исследования и фиксированным расстоянием между камерой и объектом, которое использовалось при построении термограмм. Обработка результатов измерений производилась с помощью специализированного программного обеспечения «FLIR R&D software». Исследование кровенаполнения сосудов кисти проводилось ме-

тодом импедансной реовазографии с помощью реографа «Рео-Спектр», Нейрософт, Россия.

В состоянии покоя перепады температуры по всей поверхности предплечья не превышали $0,4\text{ }^{\circ}\text{C}$. Во время сокращения мышц кисти и предплечья наблюдался градиент температур $0,8\text{--}1,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ в зависимости от индивидуальных особенностей организма добровольцев. Термограммы приведены на рисунке.

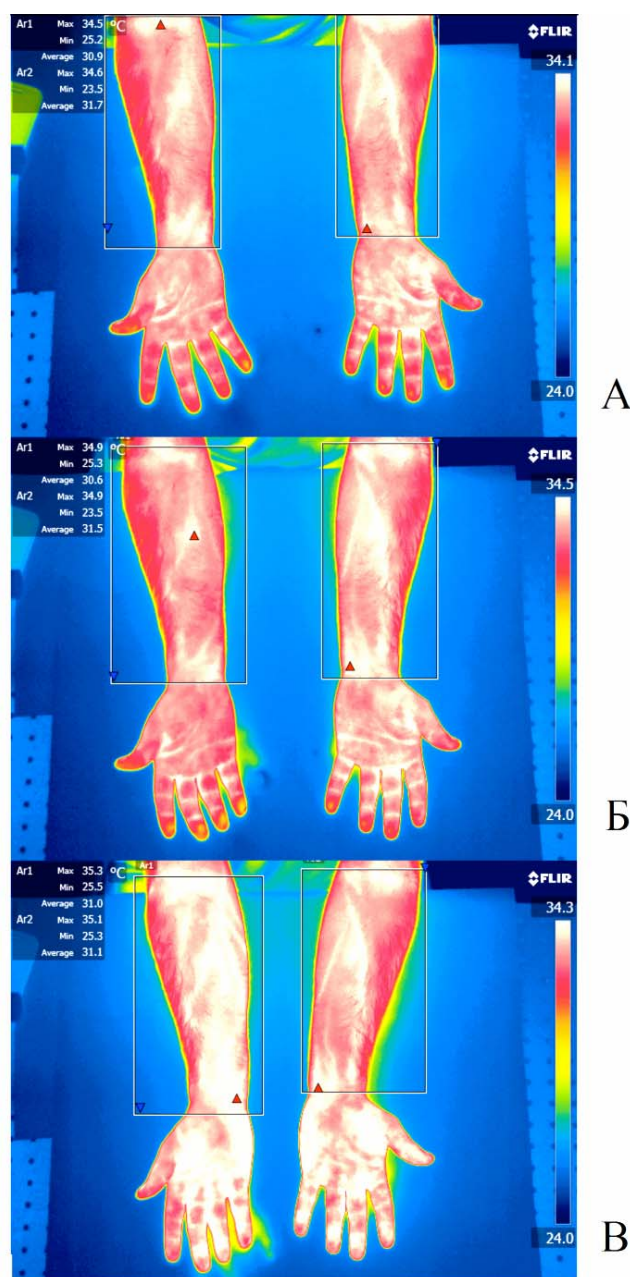


Рис. Термограммы одного из добровольцев до (А), во время (Б) и после физической активности мышц (В), участвующих в сжимании правой кисти в кулак

Полученные с помощью тепловизора результаты дают объективную информацию о степени кровоснабжения «работающих» мышц, что не противоречит данным литературы [3]. Метод позволяет объективно оценить

выраженность капиллярного кровотока по поверхностным сосудам руки. Термографические показатели коррелируют с данными, полученными с помощью реовазографии. В фоне исследуемые показатели кровенаполнения были в пределах нормы или незначительно от нее отличались. Значения реографических показателей в покое характеризуют нормальное кровенаполнение крупных артерий, незначительное снижение объемного кровотока кистей, преимущественно вследствие повышения тонуса мелких артерий, без признаков нарушения венозного оттока. Визуализировались поверхностно локализованные крупные сосуды.

После выполнения мышечных сокращений были зарегистрированы изменения показателей периферического кровотока. Обнаружено увеличение кровенаполнения исследуемого сегмента за счет расширения артерий крупного, среднего и мелкого диаметра без существенных изменений венозного оттока и частоты сердечных сокращений: реографический индекс увеличился на 0,12 маш. ед.; дикротический индекс уменьшился на 40 %; региональный минутный пульсовой объем увеличился на 1,03 мл/мин \times 100 см³; коэффициент венозного оттока увеличился на 2 %.

Современные тепловизионные технологии открывают новые перспективы для оценки кожного кровотока, особенностей залегания подкожных сосудов, температуры тела в динамике. Методика абсолютно неинвазивна, универсальна, проста в выполнении и безопасна как для исследователя, так и для обследуемого. Объективность данных анализа термограмм обеспечивается применением автоматических программ для обработки термоизображений.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Lawson, J. R.* Using thermography responsibly / J. R. Lawson // *CMAJ*. 2017. Vol. 189 (27). P. E917.
2. *Insights on the use of thermography in human physiology practical classes* / F. P. Carpes [et al.] // *Adv. Physiol. Educ.* 2018. Vol. 42 (3). P. 521–525.
3. *The influence of body composition on exercise-associated skin temperature changes after resistance training* / M. Weigert [et al.] // *J. Therm. Biol.* 2018. Vol. 75. P. 112–119.

Малеев Ю. В., Голованов Д. Н.

СОЗДАНИЕ СИМУЛЯЦИОННОЙ МОДЕЛИ ОПЕРАЦИЙ НА ШЕЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НОВЫХ ДАННЫХ ПО ЕЕ ВАРИАНТНОЙ АНАТОМИИ

*Воронежский государственный медицинский университет
им. Н. Н. Бурденко, Россия*

Найденные новые типовые особенности хирургической и вариантной анатомии подподъязычных (ПМ) и добавочных мышц шеи (ДМ), щитовидной (ЩЖ) и околощитовидных желез (ОЩЖ), возвратного гортанного нерва (ВГН), ретрощитовидных отростков (РЩО) авторы использовали для создания симуляци-

онной модели (СМ) операций в рамках реализации федеральных образовательных программ в медицинских вузах.

Ключевые слова: вариантная анатомия шеи, симуляционная модель операций.

Maleev Yu. V., Golovanov D. N.

THE CREATION OF SIMULATION MODELS NECK SURGERY USING NEW DATA ON ITS VARIANT ANATOMY

Voronezh State Medical University N. N. Burdenko, Russia

The authors found new typical features of surgical and variant anatomy of the sublingual (PM) and additional muscles of the neck (DM), thyroid (TG) and parathyroid muscles (OSH), recurrent laryngeal nerve (VGN), retro-thyroid processes (RSC) in a single complex and used to create a simulation model (CM) of operations in the framework of the implementation of Federal educational programs in medical Universities.

Key words: variant anatomy of the neck, simulation model of operations.

При операциях на шее возникают осложнения, связанные с повреждением: ОЦЖ — до 34 %; ВГН — до 14 %, щитовидных артерий (ЩА) — до 7 %, что обусловлено высокой вариабельностью их топографии [0–5].

Цель: на основании новых данных по вариантной анатомии ПМ, ЩЖ и ОЦЖ, ВГН и РЩО в едином комплексе предложить алгоритм создания СМ, позволяющий повысить качество планирования и проведения операций, уменьшить риск возникновения диагностических ошибок, предупредить развитие интраоперационных и послеоперационных осложнений. Топографо-анатомическое исследование выполнено на 426 нефиксированных трупах лиц, умерших скоропостижно: 290 лиц мужского пола (47 ± 12 лет), и 136 — женского пола (52 ± 16 лет). Установлено, что в 45,5 % случаев у мужчин и в 41,9 % у женщин встречаются добавочные мышцы (ДМ) подподъязычной области [0, 4]. У 178 из 426 (41,78 %) выявлены три наиболее часто встречающиеся ДМ, которые начинались от подъязычной кости (106/24,88 %), фасциального узла белой линии шеи (36/8,45 %), щитовидного хряща (ЩХ) (36/8,45 %) и прикреплялись к различным отделам ЩЖ [0]. Интраоперационная травматизация ДМ приводит к возникновению кровотечения из них, развитию гематом, а впоследствии — к избытку рубцовой ткани [0, 4]. Профилактика данного осложнения: сохранение кровоснабжающих сосудов ДМ или надежное их лигирование. Мы выделяли три основные формы ЩЖ: 1) с высоким, широким и толстым (массивным) перешейком (ладьевидная и полулунная формы ЩЖ); 2) невысоким, узким и тонким перешейком, соединяющим обособленные друг от друга боковые доли (ЩЖ в виде «бабочки» и буквы «Н»); 3) ЩЖ без перешейка [5]. При операциях на ЩЖ пирамидальная доля (ПД) является дополнительным фактором риска повреждения верхнего гортанного нерва, а также возникновения интра- и послеоперационных кровотечений, рецидивов заболевания [4]. ПД чаще располагалась справа (73/49,0 % случаев) или слева (63/43 %) от срединной линии, чем посередине (12/8,0 %). Почти в половине случаев у

женщин и в 37,0 % наблюдений у мужчин верхушка ПД располагалась на уровне нижнего края ЩХ, что следует использовать как ориентир для интраоперационного выделения ПД [4]. В 86/58,1 % к ПД прикреплялись ДМ. На 209 органокомплексах из 426 (49 %) на задней поверхности долей ЩЖ обнаружены ретроцитовидные отростки (РЦО). У лиц обоего пола расположение РЦО на уровне верхней трети долей ЩЖ встречалось в 4 раза чаще, чем на уровне нижней трети, и в 1,5 раза чаще, чем на уровне средней трети. Высота РЦО была больше, чем ширина, а ширина больше толщины [4]. Таким образом, расположение РЦО преимущественно продольное, аналогично продольному положению долей ЩЖ. При оперативных вмешательствах РЦО следует расценивать как самостоятельную долю ЩЖ, отграниченную собственной фасцией от долей ЩЖ: следует тщательно проводить ревизию задней поверхности ЩЖ для предупреждения неполного удаления РЦО с возможно локализующимися в них неопластическими узлами. Кроме того, наличие РЦО ЩЖ является дополнительным фактором риска повреждения ЩА, верхнего гортанного нерва, ВГН и ОЦЖ. При интраоперационном выделении ВГН рекомендуется использовать анатомические ориентиры: трахеопищеводная борозда (ТПБ), НЩА, БЦ, связка Берри, ОЦЖ, нижний рог ЩХ [3–5]. Однако вследствие вариабельности топографии данных анатомических образований их идентификация возможна не во всех случаях, особенно при патологии ЩЖ, а наиболее удобным и константным топографо-анатомическим ориентиром мы рекомендуем считать именно ТПБ. ОЦЖ чаще всего располагаются на уровне нижней трети высоты долей ЩЖ и ниже. В большинстве наблюдений правые и левые ОЦЖ, находящиеся на одном горизонтальном уровне, имеют идентичную форму и располагаются на одинаковом удалении от срединной линии. Чем ниже находятся ОЦЖ, тем их расположение по отношению к срединной линии латеральнее, а к передней поверхности шеи — ближе («ОЦЖ, скатывающиеся с эмбриологической горки равноудаленно в стороны от срединной линии шеи и вперед»). ОЦЖ, расположенные на заднемедиальной поверхности долей ЩЖ, имеют преимущественно продолговатую форму (эллипсоида), а на уровне нижнего полюса ЩЖ и ниже — округлую. Более чем в 70 % кровоснабжение ОЦЖ осуществляется из бассейна НЩА: этот единственный сосуд — ориентир для нахождения ОЦЖ.

Выводы:

1. В 44,4 % в подподъязычной области встречаются ДМ, которые в 80 % являются самостоятельными, а в 20 % — производными общеизвестных мышц.

2. ПД ЩЖ располагается чаще справа или слева от срединной линии, а ориентиром для ее интраоперационного обнаружения является нижний край ЩХ. В 58,1 % наблюдений к ПД прикрепляются ДМ, которые могут быть приняты за ПД.

3. РЦО чаще встречаются на уровне верхней трети высоты долей ЩЖ и являются дополнительным фактором риска повреждения ЩА, ОЦЖ, верхнего и ВГН.

4. При интраоперационном выделении ВГН следует ориентироваться на ТПБ.

5. Разработанная единая СМ (как для практической медицины, так и для учебного процесса) основана на новых топографо-анатомических данных строения шеи, что является новым перспективным направлением в планировании операций.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Вариантная анатомия подподъязычных мышц в аспекте оперативных вмешательств* / Ю. В. Малеев [и др.] // Журнал анатомии и гистопатологии. 2017. Т. 6, № 2. С. 45–49.

2. *Малеев, Ю. В. Методологические основы в типологии шеи* / Ю. В. Малеев, Д. Н. Голованов // Достижения и инновации в современной морфологии : сб. тр. науч.-практ. конф. с международным участием, посвящ. 115-летию со дня рожд. академика Д. М. Голуба : в 2 т. / под ред. П. Г. Пивченко, Н. А. Трушель. 2016. Т. 2. С. 25–28.

3. *Новые данные по хирургической анатомии околощитовидных желез* / А. В. Черных [и др.] // Новости хирургии. 2016. Т. 24, № 1. С. 26–31.

4. *Новые данные по хирургической анатомии передней области шеи в аспекте оперативных вмешательств* / Ю. В. Малеев [и др.] // Современные аспекты хирургич. Эндокринологии : материалы XXV Рос. симпозиума. Самара, 2015. С. 171–178.

5. *Совершенствование подходов к изучению форм щитовидной железы* / Ю. В. Малеев [и др.] // Достижения и инновации в современной морфологии : сб. тр. науч.-практ. конф. с международным участием, посвящ. 115-летию со дня рожд. академика Д. М. Голуба : в 2 т. / под ред. П. Г. Пивченко, Н. А. Трушель. 2016. Т. 2. С. 29–32.

Малеев Ю. В., Чередников Е. Ф., Литовкина Т. Е.

КОМБИНИРОВАННЫЕ ЭНДОСКОПИЧЕСКИЕ ИНСУФЛЯЦИИ В ЛЕЧЕНИИ РАЗРЫВНО-ГЕМОРРАГИЧЕСКОГО СИНДРОМА

*Воронежский государственный медицинский университет
им. Н. Н. Бурденко, Россия*

Разработан и апробирован способ лечения синдрома Меллори–Вейсса (СМВ), позволяющий повысить эффективность местного гемостаза, снизить риск возникновения повторного кровотечения и сократить сроки лечения пациентов.

Ключевые слова: *разрывно-геморрагический синдром, синдром Меллори–Вейсса.*

Maleev Yu. V., Cherednikov E. F., Litovkina T. E.

COMBINED ENDOSCOPIC INSUFFLATION IN THE TREATMENT OF DISCONTINUOUS-HEMORRHAGIC SYNDROME

Voronezh N. N. Burdenko State Medical University, Russia

A method for the treatment of Mallory–Weiss syndrome (SMV) has been developed and tested, which allows to increase the effectiveness of local hemostasis, reduce the risk of re-bleeding and reduce the time of treatment of patients.

Key words: *rupture-hemorrhagic syndrome, Mallory–Weiss syndrome.*

Рецидивы геморрагии при разрывно-геморрагическом синдроме (СМВ) достигают 30 %, послеоперационная летальность — 17 %, а общая летальность — 7,5 % [0–5]. При этом пациенты с СМВ находятся в наиболее трудоспособном возрасте, что свидетельствует о высокой социально-экономической значимости данного заболевания [3–5].

Материалы и методы. Проведен анализ лечения 102 больных с СМВ, находившихся на лечении в Воронежском специализированном центре по лечению пациентов с гастродуоденальными кровотечениями на базе общехирургических отделений БУЗ ВО «ВГКБСМП № 1»: мужчин — 82 (80,4 %), женщин — 20 (19,6 %).

Результаты и обсуждение. Данные анамнеза пациентов выявили приоритетность фактора злоупотребления алкоголем (79/77 %) у лиц обоего пола в полиэтиологическом механизме возникновения СМВ, причем преимущественно в возрастном интервале от 30 до 45 лет [3–5]. У лиц с СМВ мы традиционно [3, 4] выделили 4 социальные группы: 1-я — лица преимущественно умственного труда (преподаватели, врачи и др.); 2-я — лица, чья производственная сфера связана с тяжелым физическим трудом (электрики, фрезеровщики, слесари-сантехники, формовщики, монтажники, грузчики, обмотчики, милиционеры, водолазы); 3-я — лица пожилого и старческого возраста (пенсионеры, как правило, инвалиды I и II групп). У больных данной группы отмечалась тяжелая сочетанная патология сердечно-сосудистой, дыхательной, мочевыделительной и других анатомо-функциональных систем; 4-я — безработные [3, 4]. Из 102 пациентов с СМВ в 7/6,9 % случаях была обнаружена скользящая грыжа пищеводного отверстия диафрагмы; сочетание СМВ с язвенной болезнью желудка и ДПК — у 22/21,6 % пациентов; а у 87/85,3 % — с гастритом; расширение вен пищевода на фоне цирроза печени наблюдалось у 5/4,9 %, недостаточность кардии и эзофагит — у 12/11,8 % больных. Повышение внутрижелудочного и внутрибрюшного давления и последующий акт рвоты приводят к развитию СМВ [2, 3, 5]. По локализации дефекты при СМВ располагались: пищеводно-желудочный переход — у 88/86,3 %, пищеводные — у 11/10,8 % и кардиальные — у 3/2,9 % пациентов. Разрывы локализовались на правой стенке ЖКТ у 39/38,2 % больных, на задней — у 35/34,3 %, на передней стенке — у 16/15,7 % и на левой — у 12/11,8 %. Длина разрывов варьировала от 0,4 до 2,7 см. Дефекты располагались в пределах: слизистого слоя (I стадия) — у 40/39,2 % пациентов, слизисто-подслизистой основы (II стадия) — у 57/55,9 % и глубокие разрывы с повреждением мышечного слоя (III стадия) — лишь у 5/4,9 %. СМВ IV стадии мы не встретили. По характеру кровотечения: продолжающееся кровотечение было выявлено у 10/9,8 % пациентов; признаки неустойчивого гемостаза (тромбированный сосуд или фиксированный сгусток) встречались у 57/55,9 % и признаки состоявшегося кровотечения (видимые пятна гематина) отмечены у 35/34,3

% больных. В группе наблюдения (52 чел.) активное кровотечение вначале останавливали инфльтрационным или коагуляционным методом, а затем для повышения надежности гемостаза и профилактики рецидива кровотечения на область разрыва с помощью инсуффлятора наносили порошкообразный желпластан в количестве 0,2 г с расстояния 1,0 см от дефекта с последующей инсуффляцией сефадекса марки G-25 в количестве 0,3 г с расстояния 1,5 см от дефекта (патент на изобретение № 2633925, РФ). При этом на поверхности кровоточащих дефектов образовывался защитный неразстворимый гидрогелевый слой, обладающий гемостатическими и цитопротективными свойствами. Этот гидрогелевый гемостатический состав, благодаря своим адгезивным свойствам, плотно лежал на кровоточащем дефекте и защищал его от воздействия агрессивного желудочного сока, создавая при этом условия для активного протекания репаративных процессов в ране. В группе контроля (50 чел.) применяли традиционные способы эндоскопического гемостаза (обкалывание кровоточащего дефекта сосудосуживающими препаратами, АКК, электрокоагуляция, аргоноплазменная коагуляция и др.) без применения местных гемостатиков и сорбентов. Больные обеих групп в комплексной терапии получали ингибиторы протонной помпы (омепразол, омез, нексиум), антациды, гемостатическую, инфузионно-трансфузионную, симптоматическую терапию.

Вывод. Инсуффляция желпластана в сочетании с сефадексом G-25 при СМВ в комплексе со средствами консервативной медикаментозной терапии привела к снижению частоты возобновления кровотечения с 12,0 % до 1,9 % ($p < 0,05$) и сокращению сроков госпитализации в 1,6 раза.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Хирургическая анатомия пищеводно-желудочного перехода в аспекте развития синдрома Меллори–Вейсса* / Ю. В. Малеев [и др.] // Весенние анатомические чтения : сб. ст. науч.-практ. конф., посвящ. памяти доц. М. А. Колесова, г. Гродно, 27 мая 2016 г. / редкол. : Е. С. Околокулак (отв. ред.), Ф. Г. Гаджиева. Гродно : ГрГМУ, 2016. С. 138–144.
2. *Особенности локализации разрывов при синдроме Меллори–Вейсса* / Е. Ф. Чередников [и др.] // Достижения и инновации в современной морфологии : сб. тр. науч.-практ. конф. с международным участием, посвящ. 115-летию со дня рожд. академика Д. М. Голуба : в 2 т. / под ред. П. Г. Пивченко, Н. А. Трушель. Минск, 2016. Т. 2. С. 212–215.
3. *Современные взгляды на этиологию и патогенез разрывно-геморрагического синдрома (синдрома Меллори–Вейсса)* / Е. Ф. Чередников [и др.] // Журнал анатомии и гистопатологии. 2016. Т. 5, № 1 (17). С. 86–98.
4. *Современные взгляды на диагностику, лечение и профилактику разрывно-геморрагического синдрома (синдрома Меллори–Вейсса)* / Е. Ф. Чередников [и др.] // Вестник новых медицинских технологий. 2016. Т. 23, № 4. С. 161–172.
5. *Experimental justification of using aseptisorb-A and platelet-rich plasma in endoscopic treatment of mold bleeding stomach defects* / E. F. Cherednikov [et al.] // International Journal of Biomedicine. 2017. Vol. 7, N 4. P. 298–301.

¹Мансуров В. А., ¹Трушель Н. А., ²Катеренюк И. М., ²Зорина З. А.,
¹Суниченко М. С.

МОДЕЛИРОВАНИЕ КРОВОТОКА В ГЛУБОКОЙ АРТЕРИИ ПЛЕЧА

¹ Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск,
² Государственный университет медицины и фармации им. Николае
Тестемицану, г. Кишинев, Молдова

Установлены особенности кровотока в месте ответвления глубокой артерии плеча от плечевой артерии при стенозе последней. Показано, что значительное уменьшение средней скорости течения и давления крови в глубокой артерии плеча наблюдаются при уменьшении просвета плечевой артерии на 20 %.

Ключевые слова: артерия, артерии плеча, моделирование кровотока.

¹Mansurov V., ¹Trushel N., ²Katereniuc I., ²Zorina Z. A., ¹Supichenko M. S.
MODELING THE BLOOD DRAIN IN THE DEEP ARTERIA OF THE SHOULDER

¹ Belarusian State Medical University, Minsk,
² State University of Medicine and Pharmacy Nicolae Testemitan, Chisinau, Moldova

The features of the blood flow in the place of the branch of the deep artery of the shoulder from the brachial artery during stenosis of the latter were established. It has been shown that a significant decrease in the average flow velocity and blood pressure in the deep artery of the shoulder is observed when the lumen of the brachial artery decreases by 20 %.

Key words: artery, shoulder arteries, blood flow modeling.

Известно, что атеросклеротические явления раньше всего проявляются в области разветвления сосудов [1–3]. Значительное сужение артерии, приводящее к уменьшению просвета сосуда около 80 %, по данным разных авторов, приводит к уменьшению объемного кровотока, что способствует недополучению тканями питательных веществ и кислорода. Атеросклеротические изменения стенки артерии (утолщения интимы, бляшки) связаны с течением крови по сосудистой системе. При их образовании существенно меняется тип движения крови, приводя к еще большему стенозу артерий.

Цель исследования — изучить особенности кровотока в ответвляющемся сосуде (глубокой артерии плеча) от основного (плечевой артерии) при стенозе последнего.

Материалы и методы. Морфометрические показатели диаметра материнского (плечевой артерии) и дочернего (глубокой артерии плеча) сосудов, угла бифуркации между ними были изучены на сканах компьютерной томографии (с ангиоконтрастированием) верхней конечности 10 людей второго периода зрелого возраста (рис. 1).

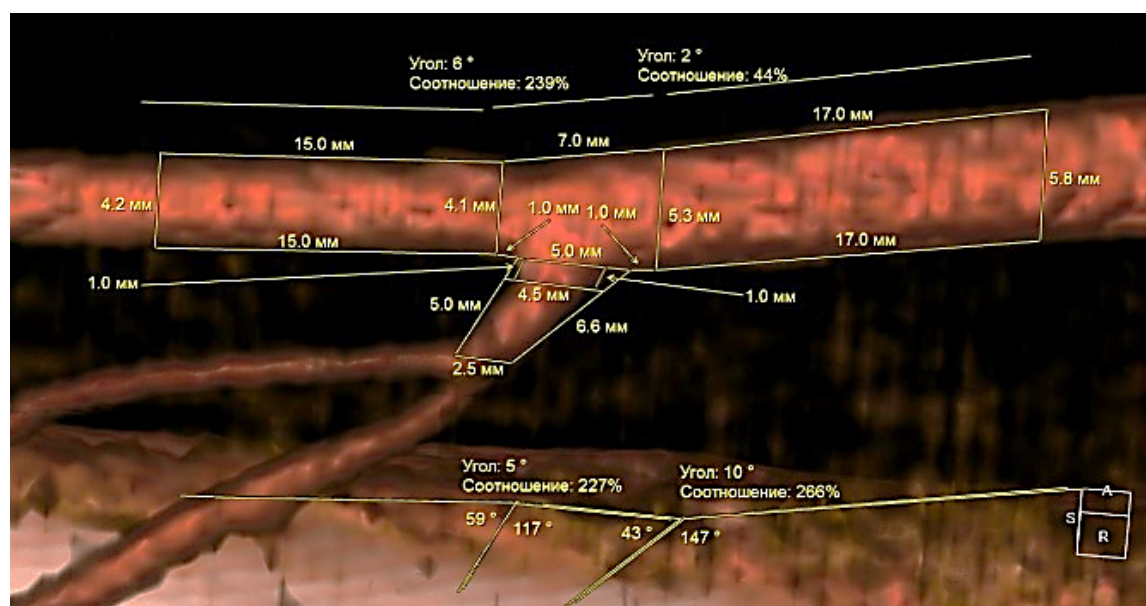


Рис. 1. Ответвление глубокой артерии плеча от плечевой артерии. Участок стеноза плечевой артерии находится дистальнее от бифуркации. Изображение получено методом КТ-исследования с ангиоконтрастированием

Кроме того, методом ультразвукового исследования (УЗИ) были установлены скорости течения в плечевой артерии и глубокой артерии плеча у 10 здоровых людей этого же возраста. Для изучения особенностей кровотока в ответвляющемся сосуде (глубокой артерии плеча) от основного (плечевой артерии) использовался метод математического моделирования кровотока. Для математического моделирования использовалось приближение стационарного течения (пульсовое давление для плечевой артерии составляет около 10 % минимального давления), также пренебрегали местными гидравлическими сопротивлениями.

Кровь рассматривалась как ньютоновская жидкость с вязкостью 5 мПа·с. Стеноз: цилиндрический, длиной 1 см, при изменении просвета $\lambda = S/S_0$, где S — площадь просвета, S_0 — площадь сосуда без бляшки. Изменение просвета приводит к появлению дополнительного гидравлического сопротивления.

Для проведения математического моделирования построена идеализированная гидравлическая схема сосудистой бифуркации с учетом давления на входе бифуркации, а также давления на конце участка основного сосуда. При этом учитывались гидравлическое сопротивление участка плечевой артерии до бифуркации, гидравлическое сопротивление дочернего участка артерии, гидравлическое сопротивление основного участка артерии, гидравлическое сопротивление стенозированного участка артерии (переменная величина) и общие гидравлические сопротивления бассейнов артерии после бифуркации.

Идеализированная гидравлическая схема в области ответвления глубокой артерии от плечевой артерии позволяет рассчитать взаимосвязь давления на конце участка сосудистой бифуркации P_x и P_{xl} в пренебрежении с местными гидравлическими сопротивлениями:

$$P_x = \frac{(X_l + X_{0l})(X_r + \Delta X + X_{0r})}{X_l + X_{0l} + X_r + \Delta X + X_{0r}} \cdot \frac{X_{0r}}{X_r + \Delta X + X_{0r}} P_0.$$

$$\frac{(X_l + X_{0l})(X_r + \Delta X + X_{0r})}{X_l + X_{0l} + X_r + \Delta X + X_{0r}} + X_b$$

Учитывая, что $X_{0l} \gg X_l$ и $X_r \gg X_{0r}$, данную формулу можно упростить:

$$P_x \approx \frac{\Delta X + X_{0r}}{\Delta X + X_{0r} + X_b}.$$

Также такое упрощение дает приблизительное соотношение между давлениями на материнском и дочернем участке разделяющихся артерий при появлении дополнительно гидравлического сопротивления (индексом 0 отмечены давления при отсутствии дополнительно гидравлического сопротивления):

$$\frac{P_{xl}}{P_x} \approx \frac{P_{xl0}}{P_{x0}} + \frac{\Delta X}{X_{0r}}.$$

Методом математического моделирования изучено трехмерное поле скоростей течения и распределение давления в области сосудистой бифуркации. Модельные расчеты проводились с помощью метода конечных разностей, который решает системы нелинейных дифференциальных уравнений в частных производных в трех измерениях (рис. 2, 3).

Результаты и обсуждение. На первом этапе моделирования подбирались давления на материнском и дочернем сосуде, чтобы средняя скорость течения соответствовала данным УЗИ, и объемная, чтобы определить гидравлическое сопротивление. Давление на входе в бифуркацию — 13 300 Па (100 мм рт. ст.). Результаты приведены в таблице.

На втором этапе моделирования менялось гидравлическое сопротивление стенозированного участка и вычислялся перепад давления на концах дочернего и материнского сосудов согласно показанным выше расчетам по идеализированной гидравлической схеме. Основной интерес был направлен к концу дочернего сосуда (глубокой артерии плеча), где определялась средняя скорость течения. Результаты давления и средней скорости течения в дочернем сосуде с учетом дополнительно гидравлического сопротивления показаны на рис. 4 и 5.

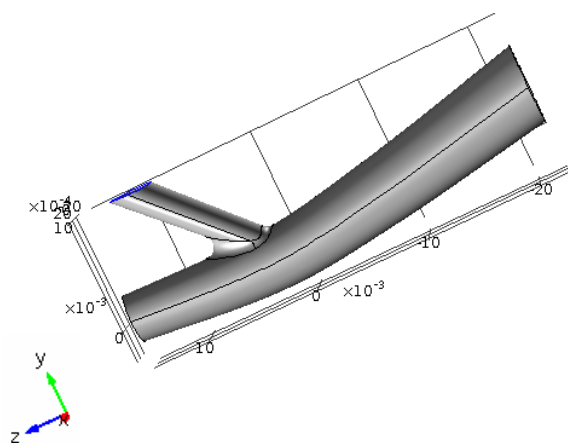


Рис. 2. Трехмерная модель бифуркации

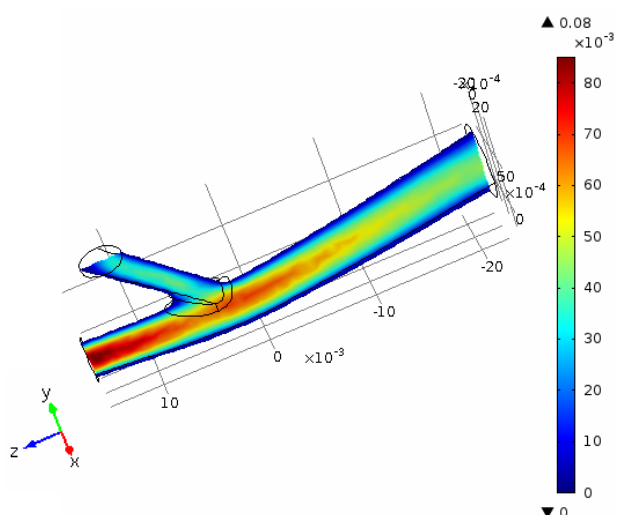


Рис. 3. Распределение скоростей течения в продольном разрезе бифуркации

Результаты моделирования кровотока без дополнительно гидравлического сопротивления

Параметр, размерность	Выход мате-ринского сосуда	Выход дочернего сосуда	Вход в бифуркацию
Давление, Па	6264	6060	13 300
Радиус, мм	2,1	2	3,8
Средняя скорость течения, см/с	4,43	1,25	2,4
Расход (объемная скорость), м ³ /с	$6,14 \cdot 10^{-7}$	$1,57 \cdot 10^{-7}$	$8,2 \cdot 10^{-7}$
Гидравлическое сопротивление, кг/м ⁴ ·с	$7,2 \cdot 10^{10}$	$3,9 \cdot 10^{10}$	$8,1 \cdot 10^9$

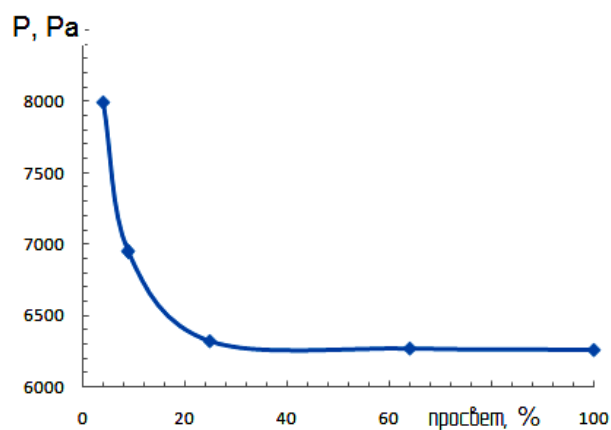


Рис. 4. Изменение давления в глубокой артерии плеча при стенозе плечевой артерии

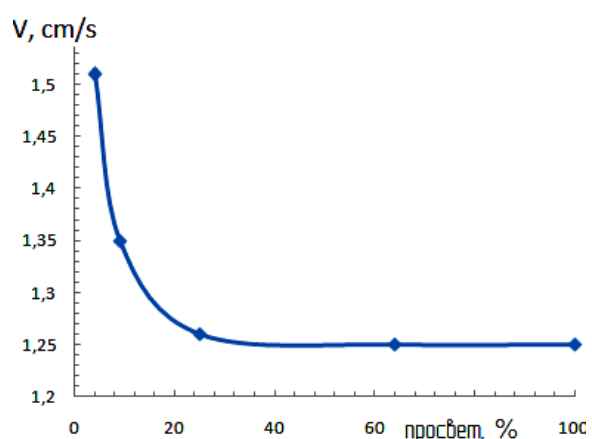


Рис. 5. Изменение средней скорости течения в глубокой артерии плеча при стенозе плечевой артерии

Выводы. Значительное уменьшение средней скорости течения и давления крови в глубокой артерии плеча наблюдаются при уменьшении просвета плечевой артерии на 20 %. Таким образом, следует полагать, что 20%-ное уменьшение просвета основного сосуда (плечевой артерии) явля-

ется критичным, приводящим к резкому перераспределению потоков крови в месте ответвления глубокой артерии плеча от плечевой артерии.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Трушель, Н. А.* Роль морфологического и гемодинамического факторов в атерогенезе сосудов виллизиева круга / Н. А. Трушель, П. Г. Пивченко. Минск : БГМУ, 2013. 180 с.
2. *Carotid bifurcation atherosclerosis : quantative correlation of plaque localization with flow velocity profiles and wall shear stress / С. К. Zarins [et al.] // Circ. Res. 1983. Vol. 53, № 4. P. 502–514.*
3. *Карпов, Р. С.* Атеросклероз : некоторые современные вопросы патогенеза, диагностики, лечения и профилактики / Р. С. Карпов, В. А. Дудко // Клиническая медицина. 1999. № 12. С. 9–13.

Манулик В. А., Синельникова Н. В., Тимошенко М. В., Шумин Н. С.

ОЧЕРКИ ИСТОРИИ ОТЕЧЕСТВЕННОГО СТОМАТОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

Представлена периодизация истории развития стоматологического образования в Беларуси в контексте поэтапной подготовки специалистов.

Ключевые слова: *стоматологическое образование, Минская зубоучебная школа.*

Manulik V. A., Sinelnikova N. V., Tymoshenko M. V., Shumin N. S.

ESSAYS OF HISTORY OF DOMESTIC DENTAL EDUCATION

Belarusian State Medical University, Minsk

The periodization of the history of the development of dental education in Belarus in the context of gradual training of specialists is presented.

Key words: *dental education, Minsk dental school.*

Реальная самостоятельность стоматологии в области здравоохранения, медицинской науки и практики реализуется в том числе и через систему профильных учреждений среднего и высшего образования: колледжей, стоматологических факультетов университетов. Объективную обусловленность такой самостоятельности следует искать в истории становления данной специальности.

Вплоть до последней четверти XVIII века зубоучебная помощь населению (в том числе и Северо-Западного края части современной Беларуси) оказывалась на основе народной медицины и хирургического ремесла знахарями, христианскими монахами, лекарями, подлекарями и цирюльниками. Выделение зубоучебания как самостоятельного вида медицинской

помощи связано с подготовкой цирюльников — специалистов, которые имели право лечить все болезни и производить ряд операций, в том числе и удаление зубов.

Цирюльники объединялись в закрытые общества — цеха, действовавшие на основании устава. Первый Устав цеха Минских цирюльников не только регулировал трудовые отношения в цеху, но и определял систему подготовки специалистов путем ученичества. Каждый мастер цеха обучал 1–2 учеников, которые спустя три года продолжали учиться еще 6 лет у других мастеров в разных городах. По завершению обучения и трех лет работы подмастерьями они сдавали практический экзамен (умения и навыки) в одном из университетов на право работать мастером цеха [1].

Дальнейшее развитие системы стоматологического образования связано с переходом от народного целительства и ремесленного зубопротезирования к одонтологии, как медицинской специальности. В этот период в Российской империи открываются специализированные учебные заведения, принимаются необходимые документы, законодательно закрепляются специальности дантиста и зубного врача. Первое учебное заведение такого типа — частная «Русская школа для изучения зубопротезного искусства» была открыта в 1881 году в Санкт-Петербурге дантистом Ф. И. Важинским [2]. К концу XIX века в России насчитывалось 9 зубопротезных школ, однако выпускаемых ими специалистов катастрофически не хватало, что особенно ощущалось на окраинах империи. В этой связи было принято решение об открытии зубопротезных школ в городах, где университетов не было. Первая зубопротезная школа, открытая «вне правил», начала свою работу в Днепропетровске, вторая — в Минске [3].

К моменту открытия первой Минской зубопротезной школы на территории Минской, Гродненской, Витебской и Могилевской губерний было зарегистрировано более 40 дантистов. Понимая потребность в квалифицированных зубопротезных кадрах, доктор Л. Н. Шапиро и дантист А. Л. Демиховский ходатайствовали перед городскими властями об открытии в Минске зубопротезной школы. Вскоре их ходатайство было удовлетворено и 30 апреля 1907 года школа получила юридический статус частного учебного заведения, которое размещалось по ул. Богадельной, 28 [3].

Деятельность школы регламентировалась положениями «Нормального устава зубопротезных школ». В школу принимались лица обоего пола не моложе 17 лет с оплатой за обучение 120 руб. в год. Обучение в школе продолжалось 2,5 года со сдачей экзаменов после каждого семестра. Изучались медико-биологические и специальные дисциплины (зубопротезная химия, специальная анатомия, гистология и развитие зубочелюстного аппарата). В клиническом блоке преподавали общую и частную патологию зубов и десен, частную хирургию полости рта, пломбирование и гигиена зубов и др. [4]. Проводились практические занятия по микроскопии, анатомическим диссекциям, извлечением зубов на трупах. После успешной

сдачи выпускных экзаменов и дополнительной аттестации выпускников в Императорской военно-медицинской академии или в одном из университетов им присваивалось звание зубного врача и выдавалось разрешение на практическую деятельность [3, 4].

Спустя год в Минске открывается 2-я зубоврачебная школа. Учредителями этой школы выступили зубные врачи М. А. Кудзинович и Р. Д. Каплан, которые, однако, не смогли надлежащим образом организовать ее работу, в связи с чем губернские власти приняли решение о слиянии обеих зубоврачебных школ. Первый выпуск объединенной Минской зубоврачебной школы в количестве 44 человек состоялся 22.12.1909 года [4].

С началом Первой мировой войны Минская зубоврачебная школа была эвакуирована в Екатеринославль (Днепропетровск), но в скором времени перевезена в Минск [5]. Попытки возродить деятельность школы в условиях немецкой оккупации не увенчались успехом. Только в 1920 году решением народного комиссариата здравоохранения БССР деятельность школы была возобновлена, и к занятиям приступили учащиеся, которые обучались до эвакуации. В связи с отсутствием необходимой клинической базы в школе проводились лишь теоретические занятия. Единственной базой практической подготовки учащихся была зубоврачебная амбулатория Оздравдета, где в качестве наблюдателей-консультантов ежедневно могли присутствовать 5 человек [6, 7].

За время существования Минской зубоврачебной школы было подготовлено более 400 специалистов, профессиональная деятельность которых существенно улучшила оказание стоматологической помощи населению. Выпускники зубоврачебной школы стояли у истоков стоматологического образования Беларуси. Одним из них был Ю. К. Метлицкий, который после окончания Минской зубоврачебной школы выдержал экзамен на звание зубного врача на медицинском факультете Императорского Варшавского университета (1914 г.) [8]. Высококвалифицированный специалист и талантливый организатор, он некоторое время работал инспектором Наркомздрава РСФСР. Ю. К. Метлицкий учился на медицинском факультете БГУ, совмещая учебу с работой директором зубоврачебной школы, которая была закрыта в 1923 году в связи с переходом на подготовку врачей-стоматологов из числа выпускников медфака БГУ. С этой целью в 1926 году при кафедре госпитальной хирургии был организован курс одонтологии под руководством Ю. К. Метлицкого, который по праву считается основоположником стоматологического образования и науки в Беларуси.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Грицкевич, В. П.* С факелом Гиппократов : из истории белорусской медицины / В. П. Грицкевич. Минск : Наука и технология, 1987. С. 270.
2. *Пашков, К. А.* Зубоврачевание и стоматология в России IX–XX вв. / К. А. Пашков. Москва : МГСУ, 2008. С. 320.
3. *Национальный исторический архив Беларуси (НИАБ).* Ф. 299. Оп. 3. Д. 1277. Л. 1, 5, 6, 14, 93, 122.

4. *Национальный исторический архив Беларуси (НИАБ)*. Ф. 299. Оп. 3. Д. 1278. Л. 1–1 об, 70, 472, 655–656 об, 670.
5. *Национальный исторический архив Беларуси*. Ф. 1. Оп. 2. Д. 67. Л. 73–73 об.
6. *Национальный архив Республики Беларусь*. Ф. 46. Оп. 1а. Д. 283. Л. 14–14 об, 52.
7. *Национальный архив Республики Беларусь*. Ф. 101. Оп. 1. Д. 760. Л. 1, 3.
8. *Музей истории медицины Беларуси ГУ «Республиканская научная медицинская библиотека»*. Нв 1152 (Воспоминания к.м.н. доц. Метлицкого Ю. К. «О моем участии в организации здравоохранения в БССР и подготовке кадров за 40 лет»). Л. 1–4.

Машкова Т. А., Неровный А. И., Малеев Ю. В.

ИНТРАОПЕРАЦИОННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕНТИЛЯЦИОННОЙ ФУНКЦИИ СОУСТЬЯ ЛОБНОЙ И ВЕРХНЕЧЕЛЮСТНОЙ ПАЗУХ

*Воронежский государственный медицинский университет
им. Н. Н. Бурденко, Россия*

Авторами разработан простой и оригинальный интраоперационный способ определения вентиляционной функции соустья лобной и верхнечелюстной пазух на основании хорошего знания их вариантной анатомии.

Ключевые слова: *вариантная анатомия, верхнечелюстная и лобная пазухи, синусит.*

Mashkova T. A., Nerovny A. I., Maleev Yu. V.

METHOD OF INTRAOPERATIVE DETERMINATION OF THE FUNCTION OF THE ANASTOMOSIS OF THE FRONTAL AND MAXILLARY SINUSES

Voronezh N. N. Burdenko State Medical University, Russia

The authors developed a simple and original intraoperative method for determining the function of the anastomosis of the frontal and maxillary sinuses on the basis of a good knowledge of their variant anatomy.

Key words: *variant anatomy, maxillary and frontal sinuses, sinusitis.*

Нормальная вентиляция верхнечелюстной и лобной пазух после хирургического лечения — морфофизиологическая основа профилактики рецидива синусита [0–5]. Функция соустья, через которое осуществляется аэрация и дренирование пораженной пазухи, напрямую влияет на полноценную вентиляцию лобной и верхнечелюстной пазух [0–5]. Широко используемые в настоящее время эндоскопические хирургические методы диагностики и лечения синуситов не позволяют убедительно высказаться в отношении оценки физиологической функции соустья и поэтому не являются оптимальными [0, 2, 5]. К тому же следует учесть, что во многих случаях (переходно-клеточная папиллома, большие остеомы; оскольчатые переломы стенок) необходима открытая ревизия верхнечелюстной или

лобной пазух с целью создания хорошего обзора и проведения необходимых лечебных манипуляций [0–5]. Одновременное применение экстраназального и эндоскопического доступа улучшило результаты хирургического лечения данной патологии, но не стало надежным гарантом профилактики рецидивов. При использовании эндоскопического оборудования есть возможность визуализации соустья, но невозможно оценить его физиологию и функциональные особенности. Отсутствие данных о вентиляционной функции соустья существенно затрудняют выбор объёма выполняемой операции, а нарушение этой функции — главное этиопатогенетическое звено в развитии рецидивов.

Материалы и методы. Произведена оценка функции соустья у 57 пациентов отоларингологического отделения № 1 БУЗ ВОКБ № 1 г. Воронежа при выполнении оперативных вмешательств на лобной и верхнечелюстной пазухах. Способ заключается в следующем: верхнечелюстная пазуха вскрывается фрезой в области клыковой ямки, а лобная — на передней стенке, при обязательном сохранении целостности слизистой оболочки пазух. В дальнейшем оценивается функция соустья по степени флотирования (подвижности) слизистой оболочки при различной интенсивности носового дыхания пациента.

Результаты и обсуждение. Движение (флотирование) слизистой оболочки пазухи при обычном (не форсированном) дыхании мы считали за норму. Воздух входит в верхнечелюстную и лобную пазуху на выдохе, создавая положительное давление по сравнению с давлением в полости носа, и слизистая оболочка оперируемой пазухи при этом выбухает над трепанационным отверстием, а на вдохе воздух выходит из пазухи, где создается отрицательное давление по сравнению с давлением в полости носа, при этом слизистая оболочка втягивается через трепанационное отверстие в пазуху. Таким образом и происходит вентиляция пазух. Отсутствие же колебаний слизистой оболочки при обычном дыхании и флотирование её при форсированном дыхании следует расценивать как функциональный блок первой степени. В этих случаях вентиляцию пазухи улучшит коррекция структур остиомеатального комплекса. Отсутствие колебаний слизистой оболочки при обычном и форсированном дыхании, но флотирование её при закрытии ноздрей и выдохе (при выполнении пробы Вальсальвы) следует расценивать как блок второй степени. В этой ситуации вентиляцию пазухи мы предлагаем восстанавливать коррекцией структур остиомеатального комплекса и расширением естественного соустья. Отсутствие же колебаний слизистой оболочки при обычном, форсированном дыхании и неподвижность её при закрытии ноздрей и выдохе (надувании) в полость носа следует расценивать как блок третьей степени. В этих случаях чаще всего имеется полипозная дегенерация слизистой оболочки пазухи и вентиляция пазухи восстанавливается удалением полипо-

зно измененных участков слизистой оболочки пазухи и коррекцией структур остиомеатального комплекса с расширением естественного соустья. Ряд авторов рекомендуют максимально расширять естественные соустья околоносовых пазух с полостью носа, но естественное соустье не следует рассматривать как просто отверстие, ведущее в пазуху. Оно является сложной анатомо-физиологической структурой, выполняющей ряд важных функций (поддержание работы мукоцилиарного транспорта) и поэтому нельзя данное соустье безгранично расширять.

Вывод. Разработанный и внедренный нами способ определения вентиляционной функции соустья лобной и верхнечелюстной пазух прост в применении, не требует дополнительного оборудования и достаточно информативно характеризует вентиляцию пазух через естественное соустье.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Клинико-анатомические параллели топографии лобно-носового сообщения* / А. И. Неровный [и др.] // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2016. № 3. С. 180–188.

2. *Неровный, А. И.* Повышение эффективности лечения экссудативного фронтита методом эндоназального зондирования : дис. ... канд. мед. наук / А. И. Неровный. Москва, 2009. 117 с.

3. *Особенности анатомического строения лобно-носового сообщения как основа изучения путей эвакуации содержимого лобной пазухи при синуситах* / А. В. Черных [и др.] // Весенние анатомические чтения : сб. ст. науч.-практ. конф., посвящ. памяти доц. М. А. Колесова, г. Гродно, 27 мая 2016 г. / редкол. : Е. С. Околокулак (отв. ред.), Ф. Г. Гаджиева. Гродно : ГрГМУ, 2016. С. 236–243.

4. *Топографо-анатомические особенности различных типов лобно-носового сообщения в прикладном аспекте* / Т. А. Машкова [и др.] // Журнал анатомии и гистопатологии. 2016. Т. 5, № 2. С 21–25.

5. *Топографо-анатомическое обоснование выбора формы инструмента для назального зондирования лобных пазух* / А. В. Черных [и др.]. // Достижения и инновации в современной морфологии : сб. тр. науч.-практ. конф. с международным участием, посвящ. 115-летию со дня рожд. академика Д. М. Голуба : в 2 т. / под ред. П. Г. Пивченко, Н. А. Трушель. 2016. Т. 2. С. 215–219.

Микулич А. О., Введенский Д. В., Строгая Т. В.

АНАЛИЗ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВНЕОРГАНЫХ ОТДЕЛОВ ПАРНЫХ ВЕТВЕЙ БРЮШНОЙ ЧАСТИ АОРТЫ

*Гомельский государственный медицинский университет,
Республика Беларусь*

В статье представлен обзор морфометрических показателей внеорганных отделов парных ветвей брюшной части аорты человека по данным литературы и интернет-изданий медицинской направленности.

Ключевые слова: человек, брюшная аорта, парные артерии.

Mikulich A. O., Vvedensky D. V., Strohaya T. V.
**ANALYSIS OF MORPHOMETRIC INDICATORS OF NON-ORGANIZED
 DIVISIONS OF PAIR BRANCHES OF THE ABDOMENAL PART OF THE
 AORTA**

Gomel State Medical University, Republic of Belarus

The article presents an overview of the morphometric parameters of the extraorgan divisions of the paired branches of the abdominal part of the human aorta, according to literature and online medical publications.

Key words: *human, abdominal aorta, paired arteries.*

Количество доступных в интернете широкой аудитории статей в русскоязычных научных изданиях, затрагивающих тему анатомии парных ветвей брюшной части аорты человека, оказалось небольшим.

Материалы и методы. При поиске литературы по данной тематике использованы ресурсы электронных научных библиотек «eLIBRARY.ru» и «КиберЛенинка».

Результаты и обсуждение. Наибольшее количество публикаций касается анатомии почечных артерий, что связано с важной ролью почек в организме человека, проблемами их лечения и трансплантации [1, 2, 5]. Много внимания уделено внепочечному отделу этих артерий. Изучены количество и варианты отхождения сосудов от брюшной аорты. Авторы исследований использовали нативные почечные артерии и почки [1–4] и методы лучевой диагностики [5] или в совокупности [2].

В частоте наличия добавочных почечных артерий авторы дают данные в среднем 22,4 % случаев [1, 2, 5].

Из морфометрических показателей изучены углы отхождения почечных артерий от аорты, которые составили: справа в среднем — $91^\circ \pm 5^\circ$ в 70 % случаев, в 20 % случаев угол составил $70^\circ \pm 7^\circ$ и в 10 % — $99^\circ \pm 8^\circ$, слева, соответственно, 80 % — $82^\circ \pm 5^\circ$, 15 % — $55^\circ \pm 5^\circ$ и в 5 % — 95° [5].

Диаметр почечных артерий, по данным литературы, в среднем составляет 4,7 мм (от 2,6 до 6 мм), если нет добавочных артерий. При наличии добавочных артерий — 3,5 мм (от 2,4 до 5 мм) [2]. По другим данным средний диаметр почечных артерий у женщин — 6,7 мм (от 5,8 до 7,6 мм), у мужчин — 7,3 мм (от 6,2 до 8,5 мм) соответственно [1]. Эти данные близки к данным компьютерной томографии, где средний диаметр правой артерии составил от $5,1 \pm 1,2$ мм до $5,3 \pm 1,2$ мм у женщин и от $5,4 \pm 1,2$ мм до $5,9 \pm 0,9$ мм у мужчин. Слева эти показатели составили от $5,5 \pm 0,8$ мм до $5,9 \pm 1,2$ мм у женщин и от $5,9 \pm 0,9$ до $6,2 \pm 1,4$ мм у мужчин (наибольшие показатели в возрасте от 36 до 60 лет) [5].

Есть данные по длине почечных артерий. У женщин правая почечная артерия в среднем — 69,0 мм (60,4–77,6 мм), у мужчин — 73,4 мм (64,1–

84,7 мм), левая у женщин — 58,0 мм (49,6–64,5 мм), у мужчин — 54,8 мм (52,4–64,5 мм) [1].

Определены наружный диаметр почечной артерии правой — $7,1 \pm 1$ мм, левой — $7,2 \pm 1$ мм [4]. Расстояние между устьем верхней брыжеечной артерии и устьем правой артерии почки в среднем составило 4 ± 1 мм, а между устьем левой — $7,2 \pm 4$ мм. Разница высоты между устьями правой и левой почечной артерий определялась в 80 % случаев и составила около $3 \pm 0,5$ мм.

По остальным парным ветвям в современных источниках (после 2000 г.) исследований морфометрических показателей очень мало. По поясничным и нижним диафрагмальным не найдено вообще.

Выводы. Мало данных, описывающих геометрию просвета сосуда. Нет математически точного описания координат точек измерения параметров артерий.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Парфенович, М. Б.* Половые и возрастные особенности морфометрических характеристик почек и почечных артерий у человека / М. Б. Парфенович // Клінічна анатомія та оперативна хірургія. 2012. Т. 11, № 4. С. 69–72.

2. *Кузьменкова, Л. Л.* Вариантная анатомия почечных артерий взрослого человека и их связь с развитием посттрансплантационных осложнений / Л. Л. Кузьменкова, О. В. Калачик, Н. А. Трушель // Военная медицина. 2018. № 4. С. 25–27.

3. *Парфенович, М. Б.* Вариантная анатомия почечных артерий / М. Б. Парфенович // Проблемы здоровья и экологии. 2012. № 4. С. 23–27.

4. *Особенности* васкуляризации позвонков: анатомический базис для лучевого диагноста (обзор литературы) / А. Н. Михайлов [и др.] // Проблемы здоровья и экологии. 2011. № 4. С. 20–27.

5. *Лященко, С. Н.* Новые данные по компьютерно-томографической анатомии магистральных сосудов забрюшинного пространства / С. Н. Лященко, С. В. Чемезов, П. В. Нагорная // СТМ. 2011. № 1. С. 38–41.

Микулич А. О., Строгая Т. В., Введенский Д. В.

СПОСОБНОСТЬ СТУДЕНТОВ К САМООРГАНИЗАЦИИ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОДГОТОВКИ К ЗАНЯТИЯМ НА КАФЕДРЕ АНАТОМИИ

Гомельский государственный медицинский университет, Республика Беларусь

Установлены половые особенности способности студентов к самоорганизации при подготовке к занятиям по анатомии человека, а также готовности изменить образ жизни для повышения качества знаний.

Ключевые слова: студенты, самоорганизация, анатомия человека.

Mikulich A. O., Strohaya T. V., Vvedensky D. V.

ABILITY OF STUDENTS TO SELF-ORGANIZATION WITH THE PURPOSE OF INCREASING THE EFFICIENCY OF PREPARATION FOR CLASSES IN HUMAN ANATOMY

Gomel State Medical University, Republic of Belarus

The gender features of the students' ability to organize themselves in preparation for classes in human anatomy, as well as the readiness to change lifestyles to improve the quality of knowledge, have been established.

Key words: *students, self-organization, human anatomy.*

Студенты медицинских вузов в процессе обучения сталкиваются с огромными умственными нагрузками. Уже с первых дней начинается изучение такой базовой дисциплины как анатомия человека. Без усилий ни один студент не сможет воспринять, получить знания в должном объеме, необходимом для будущего врача. В связи с этим очень важно уметь правильно организовать процесс самоподготовки.

Методы исследования. Методом анкетирования нами был проведен опрос среди студентов 1-го курса (202 девушки и 66 юношей), которым было предложено оценить по 10-бальной шкале свои способности к самоорганизации (10 — максимальная степень).

Результаты и обсуждение. Результаты представлены в таблице.

Особенности самостоятельной подготовки студентов к занятиям

Вопросы	Оценка в баллах	
	юноши (n = 66)	девушки (n = 202)
Оцените уровень самоорганизации при самостоятельной подготовке к занятиям по анатомии человека	6,12 ± 2,07	6,83 ± 1,39
Оцените степень готовности изменить образ жизни, привычки для повышения качества подготовки к занятиям по анатомии человека	6,80 ± 1,81	7,20 ± 1,96

Анализ данных с учетом баллов показал половые особенности в процессе самоподготовки (рис.). Затруднились с ответом на данный вопрос 0,5 % девушек и 1,5 % юношей. Низкий уровень самоорганизации (менее 5 баллов) отметили у себя 28,9 % юношей и 14,9 % девушек. Средний уровень (6 баллов) явных половых отличий не имеет. Высокий уровень самоорганизации (7–8 баллов) отметили у себя большинство студентов: 59,4 % девушек и 37,8 % юношей. Очень высокий уровень (9–10 баллов) отмечен практически в равной степени (7–9 %), но у юношей высший балл в 4,5 раза чаще.

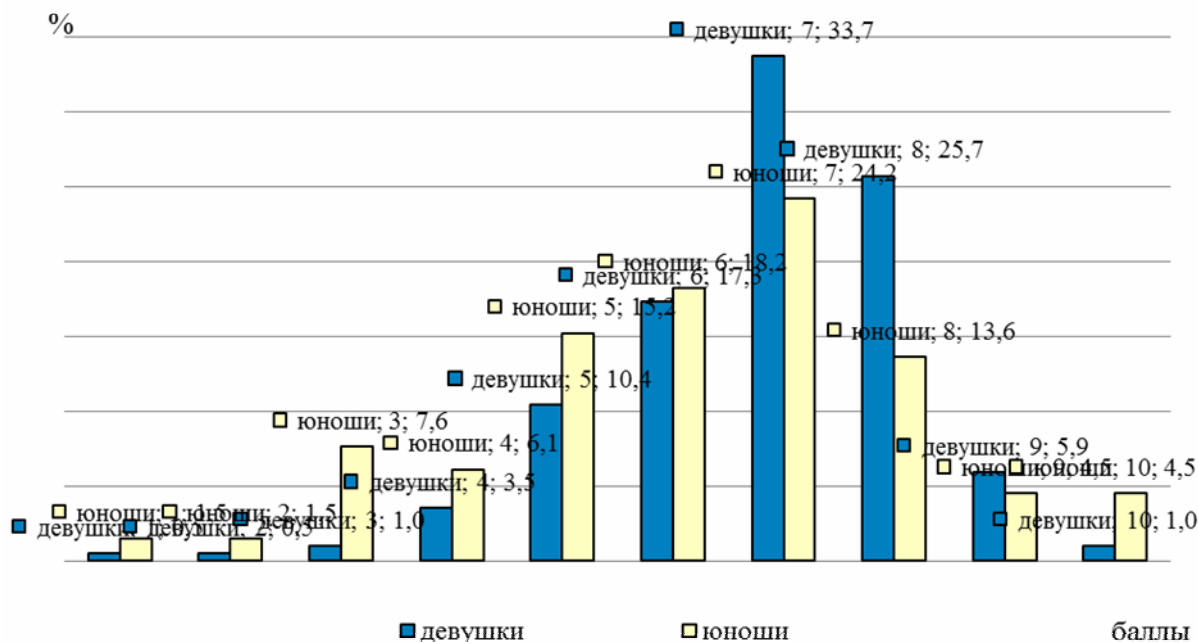


Рис. Уровень самоорганизации при подготовке к занятиям по анатомии человека

Все студенты в ходе анкетирования выразили готовность изменить привычки и образ жизни для улучшения качества подготовки к занятиям. Низкий уровень готовности (2–5 баллов) — 27,2 % юношей и 16,9 % девушек. Средний уровень к переменам (5–6 баллов) — 25 % девушек и 33 % юношей. Однако большинство студентов готовы меняться для повышения эффективности подготовки, прилагая к этому значительные усилия. Высокий уровень готовности (7–8 баллов) — 44,6 % девушек и 42,4 % юношей. Очень высокую готовность (9–10 баллов) — 23,7 % девушек, что в 1,4 раза выше, чем у юношей.

Выводы. Большинство студентов отметили у себя высокий уровень самоорганизации при подготовке занятий (у девушек выше в 1,6 раза). Высокую степень готовности изменить образ жизни для повышения эффективности подготовки к занятиям выразили большинство студентов (более 40 % от общего количества), очень высокую степень готовности девушки отмечали в 1,4 раза чаще парней.

СОДЕРЖАНИЕ

Руденок В. В., Трушель Н. А., Конопелько Г. Е., Солнцева Г. В. П. И. Лобко — гордость белорусской и мировой морфологической науки (к 90-летию со дня рождения)	4
Анисимова Е. А., Анисимов Д. И., Загоровская Т. М., Сырова О. В. Морфо-топометрические характеристики и связи межпозвоночных отверстий поясничного отдела позвоночного столба в норме и при дегенеративно-дистрофических изменениях	11
Анискевич О. Р., Юдина О. А. αSMA-позитивные клетки в миксомах сердца.....	14
Анищенко С. Л., Юркевич А. А. Клинико-морфологическая характеристика туберкулеза в аутопсийном материале (по данным УЗ «ГКПБ» г. Минска за 2009–2018 гг.)	17
Артишевский А. А. Развитие коры надпочечников и внешнее облучение.....	19
Багинский В. А., Денисов С. Д. Опыт определения костного возраста с применением метода Грейлиха–Пайла.....	23
Банецкая Н. В., Башлак О. Б., Комар Е. Б., Суворова И. М., Лашкевич А. Н. Исследование компонентного состава массы тела у детей.....	26
Бахарев И. В., Павлов А. В., Ельцов А. В., Ощепкова И. В., Гаврикова О. Е. Топометрическая характеристика взаимоотношений лобной пазухи и формы надглазничного края лобной кости.....	28
Блинова Н. В., Благодравова И. И., Гайдукова А. О., Медведева А. А., Ступникова Е. А., Бибикина А. А. Редкий вариант топографии ветвей дуги аорты	31
Быков П. М., Крикун Е. Н. Морфометрические и топографические особенности строения верхней брыжеечной артерии	32
Бур Е. А., Кубарко А. И. Корреляция между числом сосудов глазного дна и объёмами структур головного мозга	35
Волков С. И. Новый способ проведения мандибулярной анестезии.....	37
Вылегжанина Т. А. Влияние низкой концентрации свинца на структуру надпочечников потомства белых крыс.....	40
Вылегжанина Т. А., Островская Т. И. Использование инновационных технологий на кафедре гистологии	42
Гайдук В. С., Стельмах И. А. Электронномикроскопическая характеристика тироцитов новорожденных крысят в первые сутки жизни.....	44
Гайдукова А. О., Ступникова Е. А., Бибикина А. А., Медведева А. А., Благодравова И. О., Блинова Н. В. Структурные изменения области пищеводного отверстия диафрагмы	46

Герасимович А. И. Клинико-морфологическая характеристика синдрома Гудпасчера	49
Герасимович А. И. Патоморфологические изменения стенки крупных артерий при спонтанных фатальных расслоениях и разрывах	51
Гладилин Ю. А., Фомкина О. А. Размерные характеристики височной покрывки головного мозга	54
Гузов С. А., Недзьведь М. К., Федоренко С. С., Брагина З. Н. Патологическая анатомия псевдотуморозных воспалительных поражений головного мозга герпетической этиологии	56
Гундарова О. П., Федоров В. П., Маслов Н. В., Кварацхелия А. Г. Изменения нейронов мозжечка при различных режимах облучения в малых дозах	58
Гурбо Т. Л. Форма головы у школьников 16–17 лет из разных регионов Беларуси	61
Гусева Ю. А. Архитектоника оболочек внутриканальной части зрительного нерва человека	64
Денисенко С. А., Береснева О. Ю. Генотоксичность различных модификаций диоксида кремния с учетом их растворимости	67
Джалилова Д. Ш. Морфологические изменения печени у высокоустойчивых и низкоустойчивых к гипоксии крыс Вистар при системной воспалительной реакции, индуцированной введением липополисахарида	70
Дмитриева Е. Г. Соотношение мостиков миокарда над передней межжелудочковой артерией с большой веной сердца	73
Должикова И. Н., Шевченко О. А., Должиков А. А. Циклооксигеназа-2 синтезирующие структуры почек при ишемии-реперфузии и на фоне фармакологического прекондиционирования	75
Дорохович И. В., Дорохович Г. П. Морфологическая характеристика мужской половой железы у зародышей человека	78
Ерофеева Л. М., Дорохович Г. П. Морфофункциональное состояние тимуса мышей при воздействии гамма-излучения на фоне иммобилизационного стресса	81
Жандаров К. А., Дыдыкин С. С. Приспособление для отработки навыков наложения хирургических швов на кожу и вязания хирургических узлов	84
Жданович В. Н., Балако А. И., Шелудько М. О. Визуализация и морфометрическая характеристика тимуса по результатам компьютерно-томографического исследования переднего средостения	87
Жданович В. Н., Горбачёва Т. И., Балако А. И. Инновационный факультативный курс «Нормальная анатомия человека на мультипланарных реконструкциях»	91

Зиматкин С. М. Закономерности постнатального морфогенеза нейронов мозга крысы	93
Зиматкин С. М., Заерко А. В., Федина Е. М. Постнатальный онтогенез гистаминергических нейронов мозга крыс	95
Зиновкина В. Ю., Глинская Т. Н., Мельников И. А. Информационный анализ в комплексной оценке ультраструктурных изменений лизосомальной системы печени при хронических токсических ее поражениях и на фоне использования эфферентных методов детоксикации	97
Зорина З. А., Катеренюк И. М. Индивидуальные морфологические особенности артерий верхних конечностей.....	101
Иваненко Г. А., Кузнецов А. В. Вариантная анатомия как вариативная часть в преподавании анатомии человека.....	105
Ильичева В. Н., Соколов Д. А. Синдромосходные состояния в нейрорадиобиологии	108
Казакевич В. Б., Кечко К. И. Состояние сосудов у студентов, занимающихся аэробными и силовыми тренировками.....	110
Карандеева А. М., Алексеева Н. Т., Кварацхелия А. Г., Клочкова С. В., Никитюк Д. Б. Анатомическое обоснование синдрома Горнера при параличе Дежерин–Клюмпке.....	112
Карнюшко О. А., Зиматкин С. М. Клеточные механизмы постнатального развития коры мозжечка крысы.....	114
Клюй Е. А., Манулик В. А. Топография и морфометрические характеристики непарной, полунепарной и вросходящих поясничных вен у взрослого человека	116
Клюева Л. А., Вовкогон А. Д., Васянина К. А. Морфологические проявления реакции иммунных структур селезенки на питьевую воду, содержащую различную концентрацию аутомикрофлоры человека.....	119
Клюкина Е. С., Жданова О. Б., Милюков В. Е. Принцип наглядности в анатомии	121
Коваленко В. В., Шестерина Е. К., Балако А. И. Сравнительная анатомическая характеристика большого сосочка двенадцатиперстной кишки новорожденных и взрослых людей	123
Комарова И. П., Лаврикова П. А., Туркина В. С. Эмбриогенез конечностей лягушки травяной в норме и эксперименте с гормоном	127
Комарова И. П., Николаева А. О., Беляева В. А. Эмбриогенез конечностей лягушки травяной в норме и эксперименте с хлоридом железа.....	129
Коротких А. Г., Сазонов С. В., Добразова Д. А. Изучение возможности использования углеродных нанотрубок в регенерации периферических нервов.....	131

Кузнецова Т. Е., Рыжковская Е. Л., Калиновская Е. И., Филатова Д. В. Реакция микроциркуляторного русла поджелудочной железы крыс на введение мерказолила на фоне метаболического синдрома	133
Кузнецова Т. Е., Счастливая Н. И., Рыжковская Е. Л., Лотаревич М. А., Филатова Д. В. Изменение морфофункционального состояния скелетной мускулатуры крыс при перетренированности	136
Кузьменко Е. В., Усович А. К., Рубникович С. П. Параметры черепа и половые различия их роста у людей в возрасте 17–24 лет	138
Лебедева Е. И., Мяделец О. Д., Гусев А. В., Кичигина Т. Н., Грушин В. Н. Изучение овальных клеток в печени крыс при токсическом циррозе	140
Люзина К. М., Руткевич С. А., Кабанов Д. М., Микулич Р. Ю., Лебедев Е. В., Чу-мак А. Г. Визуализация сосудов с помощью термографии	142
Малеев Ю. В., Голованов Д. Н. Создание симуляционной модели операций на шее с использованием новых данных по ее вариантной анатомии	145
Малеев Ю. В., Чередников Е. Ф., Литовкина Т. Е. Комбинированные эндоскопические инсуффляции в лечении разрывно-геморрагического синдрома	148
Мансуров В. А., Трушель Н. А., Катеренюк И. М., Зорина З. А., Супиченко М. С. Моделирование кровотока в глубокой артерии плеча	151
Манулик В. А., Синельникова Н. В., Тимошенко М. В., Шумин Н. С. Очерки истории отечественного стоматологического образования	155
Машкова Т. А., Неровный А. И., Малеев Ю. В. Интраоперационное определение вентиляционной функции соустья лобной и верхнечелюстной пазух	158
Микулич А. О., Введенский Д. В., Строгая Т. В. Анализ морфометрических показателей внеорганных отделов парных ветвей брюшной части аорты	160
Микулич А. О., Строгая Т. В., Введенский Д. В. Способность студентов к самоорганизации с целью повышения эффективности подготовки к занятиям на кафедре анатомии	162

Научное издание

**СОВРЕМЕННАЯ МОРФОЛОГИЯ: ПРОБЛЕМЫ
И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**

Сборник трудов научно-практической конференции
с международным участием, посвященной 90-летию со дня рождения
заслуженного деятеля науки Республики Беларусь, лауреата
Государственной премии Республики Беларусь, профессора
Петра Иосифовича Лобко

3–4 октября 2019 г.
Минск, Республика Беларусь

В двух частях

Часть 1

Ответственный за выпуск *Н. А. Трушель*
Формирование оригинал-макета *А. В. Засулевич*
Дизайн обложки *Н. П. Засулевич*

Подписано в печать 14.08.2019.
Формат 60×84/8. Бумага офсетная.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 19,65. Уч.-изд. л. 10,55.
Тираж 50 экз. Заказ 294.

Республиканское унитарное предприятие
«Информационно-вычислительный центр
Министерства финансов Республики Беларусь».
Свидетельства о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/161 от 27.01.2014, № 2/41 от 29.01.2014.
Ул. Кальварийская, 17, 220004, г. Минск.