

# МАТЕРИАЛЫ ДОКЛАДОВ IX ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «БАБУХИНСКИЕ ЧТЕНИЯ в Орле» 3–4 июня 2015 г.

*Абросимов Д. А., Бугрова М. Л.* (Нижний Новгород, Россия)

**ИЗМЕНЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ МОЗГОВОГО  
НАТРИЙУРЕТИЧЕСКОГО ПЕПТИДА В КАРДИОМИОЦИТАХ  
КРЫС В УСЛОВИЯХ РАННЕГО ПОСТРЕПЕРФУЗИОННОГО  
ПЕРИОДА ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ МЕКСИДОЛА**

*Abrosimov D. A., Bugrova M. L.* (Nizhny Novgorod, Russia)

**CHANGES ON BRAIN NATRIURETIC PEPTIDE  
CONTENT IN RAT CARDIOMYOCYTES IN THE EARLY  
POSTREPERFUSION PERIOD UNDER THE INFLUENCE  
OF MEXIDOL**

Цель настоящего исследования — изучение процессов накопления и выброса мозгового натрийуретического пептида (МНП) в кардиомиоцитах правого предсердия (ПП) при введении мексидола в условиях раннего постреперфузионного периода (ПРП) у крыс. Эксперименты проведены на 16 нелинейных крысах-самцах массой 200–250 г. Ранний ПРП изучали на модели 10-минутной тотальной ишемии по В.Г.Корпачеву. Анализировали 3 группы животных: интактные, контрольные (60 мин ПРП) и подопытные (60 мин ПРП с введением мексидола). В подопытной группе мексидол вводили после реанимации внутрибрюшинно в течение 1-го часа в дозе 25 мг/кг через каждые 20 мин. Ткань ПП для электронно-микроскопического анализа проводили по стандартной методике, МНП выявляли методом иммуноцитохимии. Процессы накопления и выброса МНП анализировали путем подсчета секреторных гранул А- и В-типов с иммунореактивной меткой в полях зрения 38×38 мкм в электронном микроскопе Morgagni 268D. Для статистического анализа применяли критерий Манна—Уитни. В подопытной серии с мексидолом через 60 мин ПРП выявлено увеличение количества гранул А-типа на 93% и В-типа — на 147% по сравнению с таковым у интактных животных, что свидетельствовало об интенсивном накоплении и выведении МНП. При сравнении показателей подопытной и контрольной групп значимых различий не было обнаружено. Таким образом, интенсивность образования и выброса МНП не связана с введением мексидола и являлась следствием влияния факторов ишемии/реперфузии в условиях раннего ПРП.

*Алексеев А. Г., Лаврик О. И.* (г. Орёл, Москва, Россия)

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ САХАРНОГО ДИАБЕТА  
II ТИПА**

*Alekseyev A. G., Lavrik, O. I.* (Oryol, Moscow, Russia)

**EXPERIMENTAL MODEL OF TYPE 2 DIABETES**

В литературе описаны различные модели сахарного диабета (СД) у лабораторных грызунов. Основными критериями заболевания служат, в основном, биохимические параметры крови и мочи (гликемия, глюкозурия и др.). Применение конкретной модели зависит от того звена патогенеза СД, которое требует изучения. Целью данного исследования явилось определение оптимального варианта стрептозотоцин-индуцированного СД, морфологически сходного с СД II типа у человека. Эксперименты проводили в условиях вивария ЗАО «Ретиноиды» на 30 беспородных крысах-самцах с массой тела 100–150 г, полученных из питомника ГУ НЦ биомедицинских технологий РАМН «Андреевка». Исследования выполнены согласно методическим рекомендациям нормативных документов, правилам надлежащей лабораторной практики при проведении доклинических исследований в РФ. Животным 1-й подопытной группы стрептозотоцин вводили внутрибрюшинно в дозе 30 мг/кг трехкратно с интервалом в 1 сут. Во 2-й группе препараты вводили внутрибрюшинно однократно: стрептозотоцин в дозе 60 мг/кг, а через 15 мин — никотиновую кислоту в дозе 20 мг/кг. Уровень глюкозы в крови исследовали глюкометром OneTouch Select (США) натоцак (из хвостовой вены после 12-часового голодания). Фоновый уровень глюкозы в крови у самцов интактной и 2-й экспериментальной групп составил  $5,3 \pm 0,3$  и  $4,2 \pm 0,3$  ммоль/л соответственно. Через 1 сут после окончания введения стрептозотоцина уровень глюкозы в экспериментальной группе составил  $7,5 \pm 0,2$  ммоль/л. При морфологическом исследовании установлено, что размеры островков переменны; обращает на себя внимание деструкция отдельных островков (явления некроза инсулоцитов, выраженной гидропической дистрофии цитоплазмы и вакуолизации ядер; воспалительный инфильтрат); выраженная гиперплазия отдельных островков. Обе исследованные

модели СД характеризовались стойкой гипергликемией, снижением массы тела животных и морфологическими изменениями в поджелудочной железе. В результате установлено, что животные во 2-й подопытной группе по течению и патоморфологическим изменениям в поджелудочной железе более соответствуют картине СД II типа.

*Алексеев А. Г., Халилов М. А., Шевурдин Н. Н.*  
(г. Орел, Россия)

#### **ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ КЛИНИЧЕСКОЙ АНАТОМИИ**

*Alekseyev A. G., Khalilov M. A., Sheverdin N. N.*  
(Oryol, Russia)

#### **PECULIARITIES OF TEACHING CLINICAL ANATOMY**

Тенденции развития современной медицины требуют от преподавателей морфологических дисциплин приведения содержания занятий к потребностям практического врача. Необходимо найти такую «золотую середину», где изучение материала рационально сочетается с клинической направленностью. При этом ведущим вектором в обучении анатомии являются высокие требования к уровню морфологических знаний у будущих врачей. Студенты старших курсов не всегда узнают на мониторах при эндоскопических исследованиях, а также в условиях операционной, кабинетов УЗИ анатомические структуры, поскольку они их не видели, в том числе, при обучении на кафедре анатомии, а работали с влажными препаратами и рисунками из атласов. Учитывая вышеизложенное, практические занятия на кафедре анатомии, оперативной хирургии и медицины катастроф МИ ОГУ проводятся не только в анатомическом театре, но и в музее клинической анатомии. Умение использовать полученные знания проверяется с помощью ситуационных задач, содержащих информацию, полученную с помощью лучевых методов исследования и эндоскопии. Таким образом, для мотивации студентов младших курсов к будущей работе в практическом здравоохранении наиболее целесообразно подготовить методические пособия, содержащие необходимый, но достаточный минимум фактов о клинической значимости анатомических структур или их топографических особенностей. Необходимо усилить клинический компонент в методических материалах при проведении практических занятий и рубежных контролей. Практические занятия необходимо проводить, в том числе в виде дискус-

сий по клиническим ситуациям с использованием оптимального комплекса современных методов визуализации.

*Алексеева Н. Т., Кварацхелия А. Г., Сереженко Н. П.*  
(г. Воронеж, Россия)

#### **ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ АНАТОМИИ ЧЕЛОВЕКА ИНОСТРАННЫМ СТУДЕНТАМ НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ**

*Alekseyeva N. T., Kvaratskheliya A. G., Serezhenko N. P.*  
(Voronezh, Russia)

#### **PECULIARITIES OF TEACHING HUMAN ANATOMY TO FOREIGN STUDENTS IN ENGLISH**

Обучение иностранных студентов в медицинском вузе предполагает решение задач образовательного и психоэмоционального характера. От преподавателей требуется умение не только обеспечить обучающихся необходимыми знаниями, но и создать позитивный микроклимат для восприятия информации в соответствии с образовательной программой. В течение последних 10 лет Воронежская государственная медицинская академия им. Н.Н. Бурденко осуществляет подготовку медиков для зарубежных стран на английском языке. Работа с иностранными студентами диктует необходимость поиска адекватных средств и технологий процесса образования. Проведение занятий у иностранных студентов на английском языке базируется на создании позитивной эмоциональной атмосферы, что является залогом результативной работы в освоении предмета. Деятельный подход к методике преподавания анатомии человека на английском языке предполагает не только заучивание учебного материала, но и подготовку к его использованию. Для формирования навыков и умений используются проблемные задачи, творческие задания, позволяющие лучше усваивать материал и обеспечивать создание достаточного уровня базисных знаний, осуществляется регулярный текущий контроль пройденного материала. Достаточная наглядность излагаемого материала обеспечивается широким использованием натуральных препаратов и информативных мультимедийных пособий, что имеет большое значение для обеспечения профессиональной деятельности иностранного студента как участника образовательного процесса, развития его личностных качеств и ускорения его интеграции в отечественную высшую медицинскую школу.

*Архипова Т. В., Кива А. А., Хлопонин П. А.,  
Хлопонин Д. П.* (г. Ростов-на-Дону, Россия)

**МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ХРОНИЧЕСКОЙ  
СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ, ВЫЗВАННОЙ У КРЫС  
МОЭКСИПРИЛОМ И КВИНАПРИЛОМ**

*Arkhipova T. V., Kiva A. A., Khloponin P. A., Khloponin D. P.*  
(Rostov-on-Don, Russia)

**MORPHOLOGICAL ASPECTS OF CHRONIC HEART FAILURE  
INDUCED BY MOEXIPRIL AND QUINAPRIL IN RATS**

В терапии хронической сердечной недостаточности (ХСН) как процесса ремоделирования миокарда одним из способов нейрогуморальной разгрузки сердца рассматривается применение ингибиторов ангиотензинпревращающего фермента (иАПФ). Исследования проведены на 36 беспородных крысах, разделенных на шесть групп. Регенераторно-пластическую форму ХСН моделировали путем 6-кратного (в течение 2 нед) введения доксорубина (ДР) в курсовой дозе 15 мг/кг внутривенно. В подопытных группах параллельно с ДР вводились иАПФ — моэксиприл (М) или квинаприл (К) в дозе 1 мг/кг/сут. Методами световой и электронной микроскопии спустя 1, 3, 6 и 10 нед эксперимента у животных каждой группы изучали миокард правого предсердия и левого желудочка. Развившаяся спустя 10 нед эксперимента ХСН имела свои специфические проявления в ядерном, сократительном, энергетическом и биосинтетическом компартаментах кардиомиоцитов (КМЦ). Наблюдаемые изменения ультраструктуры миокарда в подопытных группах крыс, получавших комбинации препаратов (ДР и М; ДР и К), позволяют констатировать кардиопротективное влияние иАПФ на миокард. Этот эффект наиболее выражен в эксперименте с К и проявлялся меньшей гетероморфией КМЦ, частым обнаружением локусов их внутриклеточной регенерации, нормализацией ультраструктуры миофибрилл и митохондрий и др.

*Банин В. В.* (Москва, Россия)

**ПРОИСХОЖДЕНИЕ, НАТУРАЛЬНАЯ ИСТОРИЯ И  
ИДЕНТИФИКАЦИЯ МЕЗЕНХИМАЛЬНЫХ СТВОЛОВЫХ  
КЛЕТОК**

*Banin V. V.* (Moscow, Russia)

**ORIGIN, NATURAL HISTORY AND IDENTIFICATION  
OF MESENCHYMAL STEM CELLS**

Полагают, что эффективная участие мезенхимальных стволовых клеток (МСК) в реализации регенераторных потенциалов ткани осуществляется благодаря их возможности непосредственно дифференцироваться в специфические прогениторные клетки или, непрямым путем, стимулируя ангиогенез, ограничивая воспаление и

привлекая резидентные прогениторные клетки. Прямой путь, по-видимому, мало эффективен, вследствие относительно небольшой доли МСК, способных к специфической дифференцировке и малого времени их переживания в поврежденных тканях. В соответствии с общепринятыми технологиями, МСК появляются и эффективно размножаются в долговременных культурах клеток, полученных из красного костного мозга и других органов. Такое «происхождение» МСК кажется простым, достаточно общепринятым и, следовательно, популярным, однако оно в течение долгого времени препятствовало пониманию реальной идентичности, распределения, частоты и роли тех клеточных форм, которые можно было бы идентифицировать в нативных тканях, как «натуральный» эквивалент МСК. Ситуация осложняется еще и тем, что дефиниции и дееспособность (потентность) МСК определяются почти исключительно в терминах экспрессии поверхностных маркеров и способности к дифференцировке в культуре в ортодоксальных направлениях (кость, хрящ и жир). Использование современных методов анализа позволяет соотнести «артифициальные» МСК с их исходным архетипом — клетками перваскулярной локализации. В настоящее время две категории клеток рассматриваются как возможные предшественники МСК — перicytes микрососудов и некоторые клетки, расположенные под эндотелием и в адвентиции крупных сосудов. Хотя такая локализация могла бы объяснить, почему МСК могут быть изолированы практически из всех тканей и предположить оптимальный путь их доставки в область повреждения, многие аспекты биологии периваскулярных МСК, начиная с их эмбрионального происхождения и до молекулярных механизмов контроля их активности в сформированных тканях взрослого, еще плохо понятны. Это, однако, не мешает попыткам успешного использования периваскулярных клеток в тех экспериментальных и клинических ситуациях, в которых «традиционные» МСК себя хорошо зарекомендовали, например, в условиях регенерации кости или заживления раны.

*Боголепова И. Н., Свешников А. В.* (Москва, Россия)

**ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПЛОТНОСТИ  
РАСПОЛОЖЕНИЯ НЕЙРОНОВ ПОЛЯ 17  
ЗРИТЕЛЬНОЙ КОРЫ МОЗГА ЧЕЛОВЕКА**

*Bogolepova I. N., Sveshnikov A. V.* (Moscow, Russia)

**AGE CHANGES OF NEURON DENSITY IN AREA 17  
OF VISUAL CORTEX OF HUMAN BRAIN**

Задачей настоящего исследования было изучение возрастных изменений мозга человека, и в первую очередь, коры больших полушарий.

Изучали цитоархитектонику слоя III поля 17 зрительной коры головного мозга в двух возрастных группах: от 16 до 35 лет, и от 56 до 74 лет, в каждой группе исследовали препараты мозга 5 мужчин и 5 женщин, умерших от причин, не связанных с патологией головного мозга. Исследовали 20-микронные срезы головного мозга человека, окрашенные по Нисслию (в модификации НИИ мозга). В результате проведенных исследований было установлено уменьшение плотности расположения нейронов (ПРН) на 1 мм<sup>2</sup> среза. По сравнению с молодыми мужчинами, у пожилых этот показатель уменьшался в левом полушарии с 872,6 до 809,8 в правом полушарии — с 937 до 811,4. У женщин, напротив, отмечается тенденция к увеличению ПРН: у молодых женщин этот показатель составляет в левом полушарии 1270,8, а в правом — 1279,6, тогда как в группе пожилых женщин он равняется 1343,2 слева и 1304,4 — справа.

Полученные данные показывают, что процессы старения нейронов в слое III поля 17 зрительной коры мозга мужчин и женщин происходят по-разному и протекают с разной скоростью в левом и правом полушариях

*Бугрова М.Л., Абросимов Д.А.* (Нижний Новгород, Россия)

**ВЛИЯНИЕ МЕКСИДОЛА НА ПРОЦЕССЫ  
ОБРАЗОВАНИЯ И ВЫВЕДЕНИЯ  
ПРЕДСЕРДНОГО НАТРИЙУРЕТИЧЕСКОГО ПЕПТИДА  
В ИШЕМИЗИРОВАННОМ ИЗОЛИРОВАННОМ СЕРДЦЕ  
КРЫСЫ**

*Bugrova M.L., Abrosimov D.A.* (Nizhniy Novgorod, Russia)

**THE EFFECT OF MEXIDOL ON THE PROCESSES  
OF ACCUMULATION AND RELEASE OF ATRIAL NATRIURETIC  
PEPTIDE IN THE ISOLATED ISCHEMIC RAT HEART**

Цель настоящей работы — изучить влияние мексидола на процессы накопления и выброса предсердного натрийуретического пептида (ПНП) в кардиомиоцитах в изолированном сердце крысы после 10-минутной ишемии. Эксперименты проводили на изолированных сердцах 15 самцов крыс линии Вистар. Использовали установку для перфузии изолированного сердца по Лангендорфу. Мексидол вводили интракоронарно через перфузат через 10 мин ишемии (отключения сердца от установки) в дозе 25 мг/кг в течение 40 мин. Образцы ткани правого предсердия для электронно-микроскопического анализа проводили по стандартной методике. Применяли иммуноцитохимическое определение ПНП и морфометрию гранул А- и В-типов, содержащих пептид, и их общего количества в полях зрения (38×38 мкм<sup>2</sup>). Результаты оценивали с помощью

критерия Манна—Уитни. Морфометрический миокарда после ишемии и последующей реперфузии с мексидолом показал увеличение содержания гранул обоого типа с ПНП по сравнению с контрольными образцами изолированных перфузируемых сердец: число А-гранул возросло на 38%, В-гранул — на 43%, общее количество — на 40%. На субмикроскопическом уровне не выявлено выраженных деструктивных изменений миокарда по сравнению с контролем. Таким образом, мексидол, введенный в перфузионный раствор, вызывал усиление процессов образования и выведения ПНП в изолированном сердце крысы после ишемии и оказывал кардиопротекторный эффект на внутриклеточном уровне.

*Варакута Е.Ю., Жданкина А.А., Потанов А.В.,  
Свердева Ю.О., Логвинов С.В.* (г. Томск, Россия)

**СТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ РАДИАЛЬНОЙ ГЛИИ  
ПРИ СВЕТОВОМ ВОЗДЕЙСТВИИ И ИХ КОРРЕКЦИЯ  
АСКОВЕРТИНОМ**

*Varakuta Ye. Yu., Zhdankina A. A., Potapov A. V.,  
Sverdeva Yu. O., Logvinov S. V.* (Tomsk, Russia)

**STRUCTURAL CHANGES IN RADIAL GLIA  
AFTER LIGHT EXPOSURE AND THEIR CORRECTION  
WITH ASKOVERTIN**

Эксперименты выполнены на 60 белых беспородных половозрелых крысах-самцах. Животных разделили на три группы, по 20 особей в каждой. Первые две группы получали одинаковую световую нагрузку интенсивностью 6000 лк в течение 6 ч; животным 2-й группы дополнительно вводили асковертин в дозе 100 мг/кг массы тела. 3-ю группу составили интактные животные. Морфологические изменения сетчатки оценивали на 1-, 7-, 14-, 30-е сутки после освещения. Спустя 1 сут после светового воздействия наблюдаются реактивные изменения радиальных глиоцитов (РГЦ) в виде отека склеральных отростков, вакуолизации цитоплазмы. На 7-е сутки нарастают деструктивные изменения в виде увеличения содержания пикноморфных РГЦ в группе со световым воздействием в 8,8 раза, тогда как в группе с введением асковертина — в 2,8 раза по сравнению с контролем ( $P < 0,05$ ). К 30-м суткам наблюдается значимое снижение исследуемого показателя в обеих экспериментальных группах ( $P < 0,05$ ), что, возможно, связано с утилизацией деструктивно измененных РГЦ. Помимо деструктивных изменений наблюдаются и пролиферативные в виде прорастания склеральных отростков в субретинальное пространство, образования многослойных глиальных пластин вокруг деструктивно измененных нейросенсорных клеток, которые изолируют их от неизмененных структур сетчатки. Таким образом, в ранние сроки после освещения наблю-

даются реактивные изменения РГЦ, а в поздние — деструктивные и прогрессивно-пролиферативные. Асквертин снижает деструктивные изменения в РГЦ, проявляя глиопротекторный эффект.

*Васильев Ю. Г., Шумихина Г. В., Вольхин И. А., Канунникова О. М., Берестов Д. С. (г. Ижевск, Россия)*

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ  
МОДИФИЦИРОВАННОЙ В ХОДЕ МЕХАНОАКТИВАЦИИ  
ФОРМЫ ПИРАЦЕТАМА НА ПОСЛЕДСТВИЯ  
ОСТРОЙ ТРАНЗИТОРНОЙ АРТЕРИАЛЬНОЙ ИШЕМИИ**

*Vasilyev Yu. G., Shumikhina G. V., Volkhin I. A., Kanunnikova O. M., Berastov D. S. (Izhevsk, Russia)*

**COMPARATIVE ANALYSIS OF THE EFFECT OF PIRACETAM  
FORM MODIFIED DURING MECHANICAL ACTIVATION,  
ON THE CONSEQUENCES OF ACUTE TRANSIENT  
ARTERIAL ISCHEMIA**

Исследовали 235 белых крыс-самцов в возрасте 6 мес на 3-, 7-, 14-, 30-, 60-е сутки после ишемии и введения пирацетама (исходной формы и модифицированной путем механоактивации) в дозе 300 мг/кг в сутки. Ишемию мозга вызывали транзиторной билатеральной окклюзией общих сонных артерий. Учитывали выживаемость животных, динамику неврологического статуса, исследовали структуру мозга комплексом гистологических, импрегнационных, иммуногистохимических (экспрессия каспазы-3, глиального фибриллярного кислого белка) и гистохимических методов. Установлено повышение активности механоактивированного пирацетама, выражающееся в снижении летальности, существенном повышении общей двигательной активности животных, снижении уровня экспрессии каспазы-3 и степени последующего глиоза. Механоактивированная и исходная формы не оказывают существенного влияния на ранние сосудистые реакции. Однако примененная модификация препарата ведет к существенному снижению структурных изменений в нейронных ансамблях, поддержанию энергетического обмена в ходе отдаленных последствий острой транзиторной ишемии.

*Васягина Т. И., Антошина В. В. (Нижний Новгород, Россия)*

**МЕТОД ОКРАШИВАНИЯ ПОЛУТОНКИХ СРЕЗОВ  
БОЛЬШОЙ ПЛОЩАДИ ГЕМАТОКСИЛИНОМ И ЭОЗИНОМ  
ДЛЯ СВЕТОВОЙ МИКРОСКОПИИ**

*Vasyagina T. I., Antoshina V. V. (Nizhniy Novgorod, Russia)*

**METHOD FOR STAINING SEMITHIN SECTIONS  
OF LARGE AREA WITH HEMATOXYLIN AND EOSIN  
FOR LIGHT MICROSCOPY**

Метод включает обработку материала для электронной микроскопии и заливку в эпоновые блоки. С помощью ультрамикротомы были изго-

товлены серийные полутонкие срезы большой площади и нанесены на предметные стекла. После удаления эпоксидной смолы в 0,1 М растворе NaOH в 96% этиловом спирте препараты обрабатывали этиловым спиртом нисходящей концентрации (96, 80, 70°). Далее на срезы наносили 2–3 капли гематоксилина Гарриса и помещали в термостат при температуре 40 °С. Через 15–20 мин раствор красителя сливали, и срезы промывали в двух сменах водопроводной воды. В случае переокрашивания дифференцировали в 1% растворе солянокислого спирта до отхождения лишнего красителя. Далее на стекла со срезами добавляли аммиачную воду и оставляли до достижения голубой окраски, после чего ополаскивали в дистиллированной воде. Наносили по 2–3 капли 1% водного раствора эозина с добавлением 2 капель концентрированной уксусной кислоты. Материал окрашивали в течение 6–8 мин, после чего быстро ополаскивали в двух порциях 96° изопропилового спирта. Сушили на воздухе и заключали препараты в эпоксидную смолу. Способ обеспечивает стабильное окрашивание клеточных структур и внеклеточного материала, позволяет корректировать интенсивность окрашивания различных структур без ущерба для качества гистологических препаратов. Данный метод может быть использован при морфологических исследованиях в гистологии, нормальной и патологической анатомии, ветеринарии, судебной медицине.

*Выставной А. Л. (г. Омск, Россия)*

**ВИДОВЫЕ РАЗЛИЧИЯ И ВЛИЯНИЕ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ  
НА ОРГАНИЗАЦИЮ КОПЧИКОВЫХ ЖЕЛЕЗ  
У РАЗЛИЧНЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА  
КУРИНЫХ, ГОЛУБИНЫХ И УТИНЫХ**

*Vystavnoy A. L. (Omsk, Russia)*

**SPECIES-RELATED DISTINCTIONS AND INFLUENCE  
OF HABITAT ON THE UROPYGIAL GLAND ORGANIZATION  
IN VARIOUS REPRESENTATIVES OF GALLINAE,  
COLUMBIDAE AND ANATIDAE FAMILIES**

Проведено сравнительное гистологическое исследование копчиковой железы (КЖ) птиц, различающихся средой обитания — курицы (n=5), перепела (n=5), голубя (n=5) и утки (n=5). Морфометрический анализ и сравнение тинкториальных свойств тканей КЖ при окраске гематоксилином–эозином выполняли с использованием компьютерной программы ImageJ 1.46.

Проверку статистических гипотез осуществляли с помощью программы Statistica 8.0, использовали ANOVA Краскела–Уоллиса, парный сравнительный анализ (критерий Манна–Уитни). Полученные результаты свидетельствуют о наличии общих закономерностей и статисти-

чески значимых видовых различий структурно-функциональной организации КЖ представителей куриных, перепелиных, голубиных и утиных, отличающихся образом жизни и средой обитания. Максимальные различия гистологических, морфометрических и тинкториальных показателей тканей КЖ выявлены при сравнении голубей и уток. У голубя было очень мало промежуточных и деструктивно измененных клеток, все поле зрения заполнено секреторными клетками с пикнотически измененным ядром. У уток одинаково выражены деструктивный, промежуточный секреторный слой, характерно большое количество крупных жировых капель самый большой показатель диаметра трубочки. На основании анатомо-гистологического и морфометрического исследования нами выдвинута гипотеза о влиянии среды обитания на структурнофункциональную организацию КЖ. Строение и клеточный состав железистых трубочек голубя максимально приспособлены для полета — нет больших запасов свободного секрета. Напротив, для утки характерно наличие большого объема свободного секрета КЖ, необходимого для осуществления постоянной смазки оперения.

*Глушкова Т. Г., Титова И. В., Осетрова А. Ю.*  
(г. Ижевск, Россия)

**ОПЫТ ИЗГОТОВЛЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБЪЕМНЫХ МОДЕЛЕЙ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ГИСТОЛОГИИ, ЭМБРИОЛОГИИ И ЦИТОЛОГИИ В МЕДИЦИНСКОМ ВУЗЕ**

*Glushkova T. G., Titova I. V., Osetrova A. Yu.* (Izhevsk, Russia)

**EXPERIENCE IN MANUFACTURE AND USE OF 3D MODELS IN THE STUDY OF HISTOLOGY, EMBRYOLOGY AND CYTOLOGY AT MEDICAL UNIVERSITY**

Современное преподавание гистологии предполагает применение различных форм наглядности — как традиционных (микрорефераты, таблицы, атласы с рисунками и фотографиями с препаратов), так и современных (мультимедийные демонстрации, компьютерные объемные реконструкции и т.д.). Работа с микрорефератами как главная форма изучения гистологии дает фрагментарные, иногда искаженные представления о строении органов и вовсе не дает восприятия их объемной структуры. Объемные виртуальные реконструкции требуют разработки компьютерных программ и дорогостоящего оборудования для их трансляции. На кафедре гистологии, эмбриологии и цитологии ИГМА уже в течение нескольких лет успешно практикуется изготовление объемных реконструкций студентами под руководством профессорско-преподавательского

состава. Техника исполнения не имеет значения (на кафедре накоплены вылепленные, вышитые, сшитые, сплетенные модели из самых разных материалов и в разнообразных техниках), главный критерий — гистологическая правильность. Используемый метод повышает интерес к дисциплине, стимулирует развитие творческого потенциала студентов, умение работать в команде (изготовление моделей осуществляется группами студентов из 2–3 человека). Материал выставляется в виде постоянной экспозиции в музее кафедры, который студенты посещают еженедельно в пределах учебного занятия. Изготовленные модели используются как для изучения материала, так и для контроля знаний.

*Григорьева Ю. В., Ямщиков Н. В., Бовтунова С. С.*  
(г. Самара, Россия)

**ОСОБЕННОСТИ ДИВЕРГЕНТНОЙ ДИФФЕРЕНЦИРОВКИ МИОЦИТОВ МИОМЕТРИЯ ШЕЙКИ МАТКИ КРЫС В РОДАХ**

*Grigoriyeva Yu. V., Yamshchikov N. V., Bovtunova S. S.*  
(Samara, Russia)

**PECULIARITIES OF DIVERGENT DIFFERENTIATION OF CERVICAL MYOMETRIUM MYOCYTES DURING LABOR IN RATS**

Несмотря на большое количество исследований по проблеме готовности шейки матки к родам, общепринятого описания ее морфологических преобразований до сих пор нет. В этой связи целью исследования явилось изучение гладких миоцитов (ГМ) миометрия шейки матки лабораторных крыс в момент физиологических родов. Работа выполнена на 30 половозрелых крысах. Шейку матки исследовали в родах по всей ее длине с применением методов световой и электронной микроскопии. Контролем служил материал от ранее нерожавших крыс. В результате проведенного морфометрического анализа ГМ было определено, что во внутреннем (подслизистом) слое шейки матки преобладают малые клетки, в то время как в наружном (надсосудистом) слое встречаются преимущественно большие. К моменту родов клетки всех слоев подвергаются гипертрофии, однако во внутреннем слое они увеличиваются в 1,6 раза, а в наружном — в 2,5 раза. Использование электронной микроскопии позволило установить, что на момент родов малые ГМ в составе внутреннего слоя обособляются, подвержены клазмацитозу, в их цитоплазме происходит развитие гранулярной эндоплазматической сети, увеличивается количество рибосом и полисом. В наружном слое таких изменений не наблюдается. ГМ плотно прилегают друг к другу. В их цитоплазме сохраняются компактно и упорядоченно расположенные миофи-

бриллы. Таким образом, миометрий шейки матки в родах в составе различных слоев представлен дивергентно дифференцированными ГМ. ГМ подслизистого слоя преимущественно дифференцируются в секреторный фенотип, в то время как клетки надсосудистого слоя проявляют сократительный фенотип.

*Губарькова Е. В., Проданец Н. Н., Барбашова Л. Н., Снопина Л. Б., Гладкова Н. Д.* (Нижегород, Россия)

**СТРУКТУРА КОЛЛАГЕНОВЫХ ВОЛОКОН  
АТЕРОСКЛЕРОТИЧЕСКОЙ БЛЯШКИ  
С РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНЬЮ ВЫРАЖЕННОСТИ  
ВОСПАЛЕНИЯ**

*Gubar'kova Ye. V., Prodanets N. N., Barbashova L. N., Snopina L. B., Gladkova N. D.* (Nizhniy Novgorod, Russia)

**THE STRUCTURE OF COLLAGEN FIBERS  
OF AN ATHEROSCLEROTIC PLAQUE WITH DIFFERENT  
DEGREES OF INFLAMMATION**

Целью исследования было оценить особенности структуры коллагеновых волокон «стабильной» и «нестабильной» атеросклеротической бляшки в зависимости от активности её воспаления. Исследования проводили на 54 аутопсийных образцах коронарных артерий человека на различных стадиях развития атеросклероза. Для этого поперечные срезы патологически измененной стенки сосуда окрашивали на коллаген (метод микро-сириус красный), иммуногистохимическим методом выявляли маркеры макрофагов (CD163, Vector, США) и Т-лимфоцитов (CD3, Dako, Дания). Установлено, что в фиброзной капсуле «нестабильной» атеросклеротической бляшки отмечаются структурные изменения коллагеновых волокон за счет их как дезорганизации, так и преобладания незрелых тонких волокон. При этом наблюдается значительная воспалительная инфильтрация, в составе инфильтратов главным образом, повышено содержание активированных макрофагов и в меньшей степени — Т-лимфоцитов. В участках атером с менее выраженной воспалительной инфильтрацией или в местах, где клетки воспаления практически отсутствовали, были обнаружены организованные, толстые коллагеновые волокна, формирующую атеросклеротическую бляшку со «стабильной» фиброзной капсулой. Проведенный гистологический и иммуногистохимический анализ показал, что количество синтезируемого коллагена обратно пропорционально содержанию макрофагов и Т-лимфоцитов в атеросклеротической бляшке. Работа выполнена при финансовой поддержке соглашения № 14-15-00538.

*Гуз А. С.* (г. Омск, Россия)

**ОБЕЗБОЛИВАНИЕ У МЕЛКИХ ЖИВОТНЫХ**

*Guz A. S.* (Omsk, Russia)

**ANESTHESIA IN SMALL ANIMALS**

Необходимость применения обезболивающих препаратов у животных диктуется законодательными документами, а также требованиями современной клинической практики. Имеется значительное количество работ, посвященных использованию обезболивающих и седативных средств при проведении различных вмешательств на животных. В меньшей степени в литературе уделено внимание вопросам, связанным с купированием у них боли при внутренних незаразных болезнях. Поэтому мы поставили цель — выяснить как часто и какие препараты используются специалистами при купировании болевого синдрома у мелких животных при проведении манипуляций, не связанных с хирургическим вмешательством. Для достижения цели были проведены маркетинговые исследования с последующим статистическим анализом. В опросе участвовало 11 ветеринарных клиник города Омска, а также были использованы данные 14 отечественных web-сайтов. В результате исследования было установлено, что из средств для общей анестезии чаще всего применяют препараты ксилазина гидрохлорида (80%): «Рометар» (32%), «Ксилазин» (28%), «Ксила» (3%), «Ксиланит» (4%) и «Ксиловет» (4%). «Золетил» как альтернатива кетамину стал также очень популярен, его применяет 56% клиник. «Ветранквил» и пропофол используют соответственно 20 и 16% клиник. Реже применяют медетомидин (4%) и «Пипольфен» (4%). Из ингаляционных анестетиков используют изофлуран (32%). Из препаратов для местной анестезии наиболее часто используют новокаин (36%) и лидокаин (28%). Реже применяют прокаин (4%) и ультракаин (4%). Таким образом, наиболее популярными среди обезболивающих средств служат препараты, действующим веществом которых является ксилазина гидрохлорид (80%), «Золетил» (56%) и изофлуран (32%) — из общих анестетиков. Из препаратов для местной анестезии: новокаин (36%) и лидокаин (28%).

*Гуляева Е. А.* (г. Омск, Россия)

**КЛЕТОЧНЫЙ СОСТАВ ПЕЧЕНИ  
У ТЕЛЯТ КРАСНОЙ СТЕПНОЙ ПОРОДЫ**

*Gulyayeva Ye. A.* (Omsk, Russia)

**LIVER CELL COMPOSITION IN CALVES  
OF RED STEPPE BREED**

Для изучения клеточного состава печени у молодняка крупного рогатого скота (n=30)

в переходной стадии развития (через 1, 3 и 6 мес после рождения) использовали пункционную биопсию на фоне местной анестезии с помощью автоматического биопсийного инструмента SuperCore (Angiotech). Столбик печени длиной 5 мм в течение нескольких секунд помещался в 10% нейтральный формалин на фосфатном буфере в соотношении 1:30. Гистологические срезы (3–5 мкм) окрашивали гематоксилином–эозином с последующим количественным анализом с использованием программы ImageJ. Для иммуногистохимического выявления пролиферирующих, эндотелиальных клеток, Т- и В-лимфоцитов, макрофагов, апоптозных и антиапоптозных факторов использовали методы с мечеными моноклональными антителами к белкам Ki67, CD34, CD3, CD19, CD68, P53, BCL2. Микрофото съемку препаратов проводили на микроскопе Axio Imager Z1 с встроенным TV-адаптером и цифровой видеокамерой Carl AxioCam MRc 5 с определением численной плотности различных типов клеток и статистической обработкой результатов. Установлено, что биопсия позволяет получить материал высокой степени сохранности и дает возможность провести высокоинформативную оценку структурно-функционального состояния печени, в частности выявить реорганизацию и усложнение её структуры у телят красной степной породы в переходной стадии постнатального онтогенеза.

*Гусельникова В. В.* (Санкт-Петербург, Россия)

**ЦИТОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОПУЛЯЦИИ  
ТУЧНЫХ КЛЕТОК ТИМУСА ЧЕЛОВЕКА**

*Gusel'nikova V. V.* (St. Petersburg, Russia)

**CYTOCHEMICAL CHARACTERISTIC  
OF MAST CELL POPULATION IN HUMAN THYMUS**

Целью данной работы стало гистохимическое и иммуногистохимическое изучение тучных клеток (ТК) тимуса человека. Материалом для исследования служили фрагменты тимуса человека, полученные в ходе плановых операций на открытом сердце (n=8). Фрагменты тимуса фиксировали в смеси СФУ, проводили стандартным способом и заливали в парафин. Для идентификации ТК на срезах тимуса использовали моноклональные антитела к триптазе и поликлональные антитела к химазе ТК. Часть срезов обрабатывали моноклональными антителами к CD31 для идентификации эндотелиальных клеток сосудов, а также поликлональными антителами к синаптофизину и тирозингидроксилазе для выявления нервных терминалей. После постановки иммуногистохимической реакции на CD31, синаптофизин или тирозингидроксилазу срезы докрашивали альциа-

новым синим для идентификации ТК. В рамках настоящего исследования были получены данные, свидетельствующие о присутствии в тимусе человека по меньшей мере двух субпопуляций ТК — ТК, содержащих только триптазу, и ТК, содержащих триптазу и химазу. Выявлена тенденция преимущественного расположения ТК вблизи кровеносных сосудов, а также колокализация ТК и нервных терминалей. Показано, что по крайней мере часть нервных волокон, колокализованных в тимусе с ТК, обеспечивает катехоламинергическую иннервацию. В некоторых ТК, колокализованных в тимусе с сосудами и нервными терминалями, отмечены признаки частичной дегрануляции. Основываясь на результатах данного исследования, можно предположить, что сложная система взаимодействий, формирующаяся в тимусе между ТК и элементами нервной и кровеносной систем, играет важную роль в обеспечении работы органа, как в норме, так и при различных патологических состояниях.

*Гуськова О. Н., Гладкова Н. Н.* (г. Тверь, Россия)

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРЕПОДАВАНИЯ  
ПАТОЛОГИЧЕСКОЙ АНАТОМИИ В ВУЗЕ**

*Gus'kova O. N., Gladkova N. N.* (Tver', Russia)

**CURRENT ISSUES OF TEACHING PATHOLOGICAL ANATOMY  
AT MEDICAL UNIVERSITY**

Специфика преподавания патологической анатомии обусловлена значительным объемом теоретической информации, что вызывает определенные трудности у студентов. Высокий уровень интеллектуальной и эмоциональной напряженности на фоне недостаточного представления о врачебной деятельности и возможностях применения полученных знаний приводит к уменьшению интереса обучающихся к постижению медицинской науки. Снижение, а порой отсутствие, познавательной мотивации негативно отражается на качестве теоретической подготовки студентов. Осознавая роль мотивационной составляющей, как основополагающей в успешном освоении дисциплины, приобретении устойчивых знаний и формировании профессиональных компетенций, приоритетным методическим направлением кафедры является перевод процесса обучения от привычного транслирования знаний преподавателем к стимулированию активной познавательной деятельности студентов с использованием технологии разноуровневого и проектного методов обучения. Желание сильных учащихся быстрее и глубже продвигаться в образовании реализуется в создании учебных видеофильмов по интересующей их теме под руководством преподавателя, а также в разработке электронных атласов

учебных макро- и микропрепаратов. С отдельными студентами ведется индивидуальная научно-исследовательская работа с их последующим участием в студенческих научных конференциях. Демонстрация результатов проделанной работы является полезной как для обучаемых, реализующих проекты, так и для более слабых студентов. Используемые методические подходы дают возможность студентам развивать индивидуальные способности и направляют их профессиональное самоопределение.

*Гутова Ф. З., Хапажева М. Ж.* (г. Нальчик, Россия)

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ  
ГИСТОЛОГИИ СТУДЕНТАМ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОГО  
ФАКУЛЬТЕТА**

*Gutova F. Z., Khapazheva M. G.* (Nal'chik, Russia)

**IMPROVEMENT OF EFFECTIVENESS  
OF TEACHING HISTOLOGY TO THE STUDENTS  
OF THE FACULTY OF DENTAL MEDICINE**

В последние годы возникли некоторые затруднения в преподавании морфологических дисциплин, в частности, гистологии студентам стоматологического факультета. Они частично вызваны значительным уменьшением аудиторной нагрузки согласно новому образовательному стандарту. При этом нет возможности большую часть материала преподнести студентам в виде лекций, так как сокращение коснулось и лабораторно-практических занятий, и лекций. В данной ситуации необходимо максимально оптимизировать процесс преподавания гистологии, поскольку знания микроскопического и ультрамикроскопического строения человека в норме помогут студентам в дальнейшем понять природу патологических изменений организма при различных заболеваниях. На лекциях для этого необходимо использовать мультимедийные презентации. Материал при этом можно систематизировать, представляя на слайдах классификации, основные особенности развития, строения и иллюстрации. На лабораторно-практических занятиях необходимо производить устный разбор той части материала, которая вызывает у студентов наибольшие затруднения. Для большей наглядности материала и закрепления полученных знаний можно использовать микроскопы, снабженные цифровыми камерами с выходом изображения на экран монитора компьютера. Они дают возможность подробнее изучать микропрепараты, просматривая их в увеличенном масштабе и сопровождая устными пояснениями. Преимуществом также является возможность демонстрации микропрепарата всей аудитории.

*Дрождина Е. П., Курносова Н. А., Семенова М. А., Михеева Н. А.* (г. Ульяновск, Россия)

**МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ  
МЕЖМЫШЕЧНОГО НЕРВНОГО СПЛЕТЕНИЯ  
ТОЛСТОЙ КИШКИ БЕЛЫХ КРЫС  
ПРИ ГИПЕРТРОФИИ ГЛАДКОЙ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ**

*Drozhdina Ye. P., Kurnosova N. A., Semyonova M. A., Mikheyeva N. A.* (Ulyanovsk, Russia)

**MORPHOLOGICAL PECULIARITIES  
OF RAT COLON MYENTERIC PLEXUS  
UNDER THE CONDITION OF SMOOTH MUSCLE TISSUE  
HYPERTROPHY**

Настоящая работа посвящена изучению морфологических особенностей ганглиев межмышечного нервного сплетения (МНС) толстой кишки белых крыс в норме и при гипертрофии гладкой мышечной ткани. Ранее нами установлено, что выраженную гипертрофию мышечной оболочки желудочно-кишечного тракта вызывает длительное кормление животных диспергированной (механически измельченной) пищей. Участки толстой кишки исследовали у 25 животных в возрасте 21, 60 и 120 сут. В период перехода животных от молочного к дефинитивному типу питания площадь сечения ядер нейронов МНС заметно увеличивается: с  $10,3 \pm 0,3$  мкм<sup>2</sup> у 21-суточных животных до  $14,8 \pm 0,6$  мкм<sup>2</sup> у 60-суточных животных. В последующий период площадь сечения ядер нейронов остается относительно стабильной. Гипертрофия гладкой мышечной ткани, развивающаяся у животных подопытной группы, не вызывает значительных изменений площади сечения ядер нейронов. Количество ядер нейронов в составе ганглиев МНС в предпубертатный период (21–60-е сутки) уменьшается на 49%. Гипертрофия мышечной оболочки у животных подопытной группы обуславливает увеличение числа ядер нейронов в составе МНС. Данный показатель у 60-суточных животных подопытной группы превышает контрольные значения на 28%. Площадь сечения ганглиев МНС наиболее интенсивно увеличивается в предпубертатный период: с  $307,1 \pm 17,8$  мкм<sup>2</sup> до  $533,7 \pm 28,6$  мкм<sup>2</sup> соответственно. Гипертрофия гладкой мышечной ткани у животных подопытной группы вызывает увеличение площади сечения ганглиев МНС к 120-м суткам. Данный показатель у животных подопытной группы превышает аналогичный показатель животных контрольной группы на 29% и составляет  $661,5 \pm 31,0$  мкм<sup>2</sup> и  $470,6 \pm 30,4$  мкм<sup>2</sup> соответственно. Таким образом, гипертрофия мышечной оболочки, развивающаяся у животных, потребляющих диспергированную пищу, взаимосвязана с увеличением количества ядер нейронов и площади сечения ганглиев МНС.

*Ерофеева Л. М., Островская И. Г., Вавилова Т. П.*  
(Москва, Россия)

**ИММУННАЯ ЗАЩИТА ПУЛЬПЫ ЗУБОВ КРЫС  
ПОСЛЕ СТРЕССА**

*Erofeyeva L. M., Ostrovskaya I. G., Vavilova T. P.* (Moscow, Russia)

**THE IMMUNE DEFENSE OF DENTAL PULP OF RATS  
AFTER STRESS**

В работе проведено морфологическое и биохимическое исследование структурно-функционального состояния пульпы зубов после воздействия эмоционально-холодового стресса различной продолжительности. Моделирование эмоционально-холодового стресса проводили на крысах Вистар (2 подопытные и одна контрольная группы по 10 особей) путем погружения в ванну с холодной ( $t=+4$  °C) водой на 10 мин 1 раз в сутки в течение 4 и 30 сут. Контролем служили интактные крысы. После 4-разового воздействия стресса наблюдали вакуолизацию одонтобластов и выраженную воспалительную реакцию в центральном слое пульпы, сопровождающуюся гиперемией, отеком и увеличением количества лимфоцитов, плазматических клеток и гранулоцитов. После 30-разового воздействия одонтобластический слой был практически полностью опустошен и содержал макрофаги и лейкоциты. Установлено, что в пульпе зубов интактных крыс концентрация ИЛ-1 $\beta$ , регулятора Т-клеточного иммунитета, в 2 раза превышает содержание ИЛ-6, стимулирующего трансформацию В-лимфоцитов в плазматические клетки и синтез антител. На 4-е сутки эксперимента выявлена тенденция к снижению содержания ИЛ-1 $\beta$ , концентрация ИЛ-6, наоборот, возрастала почти в 3 раза ( $P<0,001$ ). После 30-разового воздействия содержание ИЛ-1 $\beta$  продолжало снижаться, а ИЛ-6 — сохранялось повышенным, но было ниже, чем после 4-суточного стресса. Наряду с этим выявлено увеличение (в 2,5 раза на 30-е сутки опыта) концентрации  $\alpha$ -дефензинов, что свидетельствует об усилении миграционной и функциональной активности нейтрофильных гранулоцитов. Таким образом, при воздействии стресса в пульпе зубов развивается воспалительная реакция и переключение иммунного ответа с Т-клеточного на гуморальный тип.

*Затолокина М. А.* (г. Курск, Россия)

**МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ  
НЕРВНО-МЫШЕЧНОГО КОМПЛЕКСА ГРУДНОЙ  
КОНЕЧНОСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИНТЕНСИВНОСТИ  
ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ**

*Zatolokina M. A.* (Kursk, Russia)

**MORPHOLOGICAL PECULIARITIES  
OF THE NEUROMUSCULAR COMPLEX IN PECTORAL**

**EXTREMITIES AS RELATED TO THE INTENSITY  
OF PHYSICAL LOAD**

Изучению особенностей изменений органов и систем органов организма при воздействии физических нагрузок различной степени интенсивности посвящено большое количество работ, но мало изученными остаются структурные особенности нервно-мышечного аппарата грудной конечности. Нами изучены макро-микроскопические особенности «нервов-сгибателей», «нервов-разгибателей» и окружающих их мышц на примере средней трети плеча грудной конечности птиц, существенно трансформированной в процессе эволюции и испытывающей физическую нагрузку различной интенсивности в зависимости от условий обитания. Нервно-мышечные комплексы были изучены у различных представителей надотряда килевые (сизый голубь и курица домашняя по 15 особей). Установлено, что после препарирования кожи в области средней трети стилоподия на медиальной поверхности «нерв-сгибатель», а именно, срединно-локтевой нерв, идущий совместно с плечевой артерией и веной, располагается вдоль медиальной поверхности двуглавой мышцы плеча. Волокна «нерва-разгибателя», а именно лучевого нерва, располагались в средней трети стилоподия под трехглавой мышцей плеча, практически непосредственно на надкостнице в обеих группах. При гистологическом изучении у птиц с активным типом полета (сизый голубь) наблюдалась: более интенсивная окраска мышечных волокон с ярко выраженной поперечной исчерченностью, между симпластами располагалось значительно большее количество зрелых коллагеновых волокон, «нерв-разгибатель» состоял из многочисленных нервных пучков, суммарная площадь, которых значимо в 1,3 раза превышала данный показатель у птиц, полностью утративших способность к полету (курица домашняя). Таким образом, физическая нагрузка, действующая на мышечный аппарат с большей интенсивностью, влечет за собой существенные структурные перестройки в нервном аппарате.

*Затолокина М. А., Зуева С. В.* (г. Курск, Россия)

**ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ГИПОКИНЕЗИИ  
НА СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ НЕКОТОРЫХ  
ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ НЕРВОВ ПЛЕЧЕВОГО СПЛЕТЕНИЯ**

*Zatolokina M. A., Zuyeva S. V.* (Kursk, Russia)

**EFFECT OF OF HYPOKINESIA DURATION  
ON THE STRUCTURAL PECULIARITIES OF SOME  
PERIPHERAL NERVES OF THE PECTORAL PLEXUS**

Экспериментальное исследование выполнено на 100 лабораторных крысах-самцах массой 180–200 г. Животных содержали в гипокинетических

камерах (патент на полезную модель № 82085 от 20.04.09 г.) в стандартных условиях вивария и выводили из эксперимента на 7-, 14-, 21-, 30-, 45-, 60-, 90-е сутки. Макро-микроскопическое изучение периферических нервов проводили в области средней трети плеча на поперечных срезах, окрашенных гематоксилином–эозином и по Ван-Гизону. В результате проведенного исследования было установлено, что мышцы, иннервируемые нервными волокнами плечевого сплетения, пальпаторно гипотоничны. Микроскопически наблюдается атрофия мышечных волокон, степень выраженности которой прямо пропорциональна сроку эксперимента. Суммарная площадь поперечных сечений мышечных волокон значимо меньше, чем в контроле. Прослойки перимизия утолщены и образованы компактно расположенными зрелыми коллагеновыми волокнами. Нервные стволы плечевого сплетения являются многопучковыми, большее их количество представлено в «нервах-сгибателях». Площадь поперечного сечения нервных пучков «нервов-сгибателей» значимо ниже в 1,2 раза, чем в контроле уже через 1 мес с начала эксперимента. В «нервах-разгибателях» наблюдается сходная тенденция. Эпиневррий, окружающий сосудисто-нервный пучок, образован преимущественно рыхлой волокнистой соединительной тканью, практически без прослоек жировой ткани, содержит меньшее количество кровеносных сосудов на стандартной площади, чем в контроле. Толщина периневррия снижена, эндоневрий слабо выражен. Среди нервных волокон в пучках преобладали миелиновые, преимущественно среднего диаметра. Таким образом, сниженная физическая активность приводит к существенным структурным изменениям в нервном аппарате, иннервирующем мышцы.

*Исеева Е. А., Леонтьева И. В., Быков В. Л.*  
(Санкт-Петербург, Россия)

**МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА  
ПОКРОВНЫХ И ЖЕЛЕЗИСТЫХ ЭПИТЕЛИЕВ  
СЛИЗИСТЫХ ОБОЛОЧЕК ЯЗЫКА И ПИЩЕВОДА  
ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ВВЕДЕНИИ ЦИКЛОФОСФАНА**

*Iseyeva Ye. A., Leontieva I. V., Bykov V. L.*  
(St. Petersburg, Russia)

**MORPHO-FUNCTIONAL CHARACTERISTICS  
OF ORAL AND ESOPHAGEAL SURFACE  
AND GLANDULAR EPITHELIA DURING CHRONIC  
ADMINISTRATION OF CYCLOPHOSPHAMIDE**

Изучали влияние длительного (70 сут) введения умеренных доз (40 мг/кг/сут) цитостатика циклофосфана (ЦФ) на гистологические, морфометрические и количественные гистохимические показатели покровного и железистого эпителиев

слизистой оболочки языка (ЭСОЯ) и пищевода (ЭСОП) мышцей. На 16-е сутки покровные ЭСОП и ЭСОЯ утолщались на 29 и 18% соответственно. Особенно выражено утолщение рогового слоя ЭСОП (на 79%) и его разрыхление. В поздние сроки (после 32-х суток) происходило истончение ЭСОП и, особенно, ЭСОЯ на вентральной поверхности органа. Митотическая активность в ЭСОЯ прогрессивно снижалась, а в ЭСОП на 16-е и 48-е сутки она превысила контрольные значения на 104 и 41%, вернувшись к ним к концу опыта. Отмечено снижение активности НАДН-диафоразы на 19% на 48-е сутки в шиповатом слое ЭСОП и повышение концентрации суммарных белков в поверхностных отделах рогового слоя. В то же время содержание суммарных белков в шиповатом слое ЭСОЯ снизилось на 22%. В железистом эпителии концентрация белков в сероцитах снижалась на 24, 38 и 21% на 16-, 48-е и 70-е сутки опыта соответственно. Содержание гликозаминогликанов в мукоцитах снижено на 22% на 48-е сутки и на 16% — на 70-е сутки. Концентрация гликопротеинов уменьшалась на 19% на 48-е сутки и возвращалась к норме на 70-е сутки опыта. Более ранние и значительные изменения, вызванные введением ЦФ, проявляются в сероцитах; мукоциты менее чувствительны к его действию. Таким образом, при длительном введении ЦФ нарушения процессов пролиферации, дифференцировки, секреции и кератинизации в эпителиях выражены умеренно, что, вероятно, связано с отсутствием кумулятивного эффекта ЦФ и достаточно высоким темпом его выведения.

*Калинина О. В.* (Москва, г. Орёл, Россия)

**ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ САЛЬНЫХ ЖЕЛЁЗ  
КАК ОБОСНОВАНИЕ МОРФОГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОДХОДА  
К ЛЕЧЕНИЮ СЕБОРЕЙНОГО ДЕРМАТИТА**

*Kalinina O. V.* (Moscow, Oryol, Russia)

**AGE-RELATED CHANGES OF THE SEBACEOUS GLANDS  
AS A RATIONALE OF THE MORPHOGENETIC APPROACH  
TO THE TREATMENT OF SEBORRHEIC DERMATITIS**

Ведущим направлением в терапии себорейного дерматита (СД) является устранение его симптомов путём уменьшения колонизации кожи грибами и снижения воспаления, хотя достигаемый эффект является, как правило, кратковременным. Поэтому поиск новых подходов к лекарственной терапии СД остаётся актуальным. На основании вышесказанного были сформулированы цель и задачи настоящего исследования. Целью настоящего исследования явилось изучение возрастных изменений сальных желез (СЖ) кожи волосистой части височной области головы у людей мужского пола для обоснования морфогенетическо-

го подхода к лечению СД. Развитие СЖ имеет морфологически идентифицируемые возрастные отличия. Количество профилей ацинусов СЖ кожи волосистой части головы у людей мужского пола и их площади достигают максимума в 20–25 лет и в дальнейшем медленно снижаются. Возрастная динамика обусловлена изменением процессов дифференцировки себоцитов. Пролиферативная активность себоцитов наиболее высока в юношеском возрасте, затем постепенно уменьшается, а доля р53-позитивных себоцитов возрастает после 60 лет. На основе изучения морфологических изменений СЖ у людей мужского пола разных возрастных групп и их связи с содержанием общего тестостерона в крови разработан морфогенетически обоснованный подход к лечению СД, заключающийся в направленном медикаментозном воздействии на основные стадии клеточного цикла себоцита — пролиферацию, дифференцировку, а также на секрецию кожного сала.

*Карандеева А. М.* (г. Воронеж, Россия)

**МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ НЕЙРОНОВ  
ГАССЕРА УЗЛА В УСЛОВИЯХ ПРИМЕНЕНИЯ  
ИНДУКТОРА ИНТЕРФЕРОНА**

*Karandeyeva A. M.* (Voronezh, Russia)

**MORPHOLOGICAL CHANGES OF NEURONS  
OF GASSER'S GANGLION UNDER THE CONDITIONS  
OF INTERFERON INDUCER USE**

Целью исследования явились выявление и оценка состояния наиболее чувствительных морфологических эквивалентов, определяющих функциональное состояние Гассерова узла в эксперименте. В эксперименте на белых беспородных крысах-самцах с начальным возрастом 4 мес и массой тела 220–240 г изучали состояние нейронов Гассерова узла в условиях курсового применения индуктора интерферона. После декапитации животного извлеченный узел фиксировали в жидкости Карнуа с последующей заливкой в парафин после стандартной процедуры обезвоживания. Серийные фронтальные срезы толщиной 5–6 мкм окрашивали толуидиновым синим по методике Ниссля для идентификации морфофункциональных типов нейронов (нормохромные — НХН, гипохромные — ГПОХН и гиперхромные — ГПХН). Взятие биологического материала проводилось на 3-, 5-, 10-е сутки исследования, что соответствовало курсовому применению лекарственных препаратов в терапевтических дозах. На 3-и сутки исследования доминировали НХН на фоне стабильно низких значений ГПОХН и ГПХН (НХН — 70,2%, ГПОХН — 19,8%, ГПХН — 10%). Однако при увеличении сроков терапии до 5 сут индуктор интерферона

вызвал изменение соотношения типов нейронов до 5:4:1, увеличилось количество ГПОХН за счет снижения количества НХН при относительно стабильном количестве ГПХН (НХН — 49,7%, ГПОХН — 39,9%, ГПХН — 10,4%). 10-суточный курс терапии изменил соотношение нейронов в пользу ГПОХН за счет снижения количества НХН при сохраняющемся количестве ГПХН (НХН — 39,5%, ГПОХН — 48,9%, ГПХН — 11,6%).

*Кварацхелия А. Г., Карандеева А. М.*  
(г. Воронеж, Россия)

**АНАТОМИЧЕСКОЕ ПРЕПАРИРОВАНИЕ КАК СРЕДСТВО  
САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ**

*Kvaratskheliya A. G., Karandeyeva A. M.* (Voronezh, Russia)

**THE ANATOMICAL DISSECTION AS A MEANS  
OF SELF-DEPENDENT STUDY OF STUDENTS**

Практическая цель преподавания нормальной анатомии человека заключается в том, чтобы дать студенту фактическую основу для его будущей клинической работы. В курсе практического преподавания анатомии необходимо изучать связь между поверхностью тела и внутренними структурами, взаиморасположение отдельных органов. На кафедре нормальной анатомии человека ВГМА им. Н. Н. Бурденко в рамках научного студенческого кружка ведет свою работу секция анатомического препарирования. Оборудована комната с возможностью просмотра учебных демонстрационных фильмов. Во время самостоятельной работы под руководством куратора секции (преподавателя кафедры) студенты занимаются препарированием органов и трупов. Такая работа является неотъемлемой составной частью учебного процесса. Во время послойного препарирования студент не только запоминает особенности строения органа, но также прочно усваивает ранее прочитанный или просмотренный учебный материал, необходимый для возможности грамотного препарирования, что делает такой вид самостоятельной деятельности более плодотворным. Опираясь на руководство по препарированию и помощь куратора секции, студенты осваивают методику послойного вскрытия, что позволяет избежать случайных ошибок во время учебного препарирования. Использование трупного материала для изучения анатомии имеет свою ценность, поскольку представляет структуру в состоянии, более соответствующем прижизненному. Вот почему препарирование, как один из видов самостоятельной работы, дает большой практический опыт, а также теоретические основы, что имеет большое значение в дальнейшем становлении личности врача.

*Кива А. А., Хлопонин П. А.* (г. Ростов-на-Дону, Россия)

**ВЛИЯНИЕ ТЕЛМИСАРТАНА НА СТРУКТУРУ МИОКАРДА  
ПРЕДСЕРДИЙ ПРИ ДОКСОРУБИЦИН-ИНДУЦИРОВАННОЙ  
ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ**

*Kiva A. A., Khloponin P. A.* (Rostov-on-Don, Russia)

**EFFECTS OF TELMISARTAN ON THE STRUCTURE  
OF ATRIAL MYOCARDIUM IN DOXORUBICIN-INDUCED  
CHRONIC HEART FAILURE**

Терапия хронической сердечной недостаточности (ХСН) антагонистами рецепторов ангиотензина II ставит задачу изучения их влияния на морфологию миокарда. Исследования проведены на 30 крысах, разделенных на четыре группы. ХСН моделировали доксорубицином (ДР) в курсовой дозе 15 мг/кг внутривенно. В двух группах параллельно *per os* по 15 мг/кг в сутки вводили телмисартан. Исследован миокард правого предсердия. Динамика изменения содержания внутриклеточных структур атриальных кардиомиоцитов (спустя 1, 2, 3 и 6 нед эксперимента) оценивали по отношению средних значений их объемов к нормальным (*Norm.*). По данным световой и электронной микроскопии, наиболее демонстративные проявления влияния телмисартана на развитие ХСН доксорубицинового генеза отмечены на 3-й неделе эксперимента. Ультраструктура миокарда в этот срок свидетельствует о бесспорном влиянии препаратов на ядерный компартмент; его *Norm.*=1,24. При этом ядрышки обычно имеют кольцевидную или бобовидную форму с проявлениями фрагментации, в них присутствует гранулярный компонент, а *Norm.*=0,89. У полюсов ядер часто встречаются свободные рибосомы. Митохондрии различных размеров и формы нередко имеют хаотично или концентрически расположенные кристы, *Norm.*=1,28. Сравнительный анализ данных морфометрии экспериментального и контрольного материала и специфики их ультраструктурных проявлений свидетельствует о кардиопротективных эффектах телмисартана.

*Коржевский Д. Э., Сухорукова Е. Г., Кирик О. В.,  
Гусельникова В. В., Парамонова Е. А., Григорьев И. П.*  
(Санкт-Петербург, Россия)

**ЖЕЛЕЗО В НЕЙРОНАХ ГОЛОВНОГО МОЗГА КРОЛИКА  
И ЧЕЛОВЕКА**

*Korzhevskiy D. E., Sukhorukova Ye. G., Kirik O. V.,  
Gusel'nikova V. V., Paramonova Ye. A., Grigoriyev I. P.*  
(St. Petersburg, Russia)

**IRON IN THE NEURONS OF RABBIT AND HUMAN BRAIN**

Железо участвует в различных обменных процессах, происходящих в организме животных и человека, в частности, в обеспечении функционирования нервной системы в норме и при патологии. Особенно важным для нейробиологии и

неврологии является выяснение механизмов участия негемового железа в оксидативном стрессе, вызывающем повреждение и гибель нервных клеток. Несмотря на достаточно большое число работ, посвященных этой проблеме, вопрос о субклеточном распределении железа в нервных клетках лабораторных животных и человека остается нерешенным. Цель исследования состояла в изучении внутриклеточного распределения железа в нейронах головного мозга кролика и человека (*n*=7) с использованием усовершенствованного гистохимического метода, основанного на реакции Перлса, с последующей интенсификацией продукта реакции по J.Nguen-Legros (1980). Материал для исследования получен из архива отдела общей и частной морфологии НИИЭМ СЗО РАМН. После постановки гистохимической реакции на железо часть срезов докрашивали астровым синим. В результате исследования установлено, что железо накапливается в ядрах отдельных крупных нейронов (клетках Пуркинье мозжечка, мультиполярных нейронах черного вещества, красного ядра и продолговатого мозга). Отмечена преимущественно ядрышковая локализация железа, однако в единичных нейронах железо выявлено в парануклеолярных тельцах и в гранулах, не имеющих связи с ядрышком. При этом цитоплазматических агрегатов железа в нервных клетках, как у кролика, так и у человека обнаружено не было. У человека положительная реакция на железо отмечена в нейропиле черного вещества и красного ядра, а также в белом веществе коры мозжечка. В ряде случаев вненейрональное железо было ассоциировано с глиальными клетками (олигодендроцитами, микроглиоцитами и, возможно, астроцитами). Полученные данные свидетельствуют о присутствии железа в ядре и ядрышке нервных клеток как у человека, так и у кролика, однако влияние этого металла на регуляцию транскрипционных процессов в нейронах млекопитающих еще предстоит установить. *Работа выполнена при поддержке РФФ (проект 14-15-00014).*

*Красникова Л. В.* (г. Омск, Россия)

**ИСТОЧНИКИ ВЕНОЗНОЙ ВАСКУЛЯРИЗАЦИИ ПЕЧЕНИ  
УТКИ ПЕКИНСКОЙ**

*Krasnikova L. V.* (Omsk, Russia)

**SOURCES OF VENOUS VASCULARIZATION  
OF PEKING DUCK LIVER**

Методом тонкого препарирования и изготовления коррозионных препаратов исследованы экстра- и интраорганные венозные сосуды печени у 6 пекинских уток. Воротная система вен печени у утки представляет единую гемодинамическую систему, разделяемую на экстра- и интраорган-

ные сосуды. К экстраорганным относится правая и левая воротные вены, собирающие венозную кровь от желудочно-кишечного тракта и селезенки в правую и левую доли печени, а к интраорганным — правая, левая и поперечная воротные вены, разветвляющиеся внутри печени от ее центра к периферии. Правая и левая воротные вены вступают в соответствующие доли. Место вступления правой воротной вены находится в центре правой доли, располагаясь между сосцевидным и промежуточным отростками. В нижней трети левой доли печени отмечены 2 левые воротные вены. Одна из них входит под левым промежуточным отростком, а другая располагается латеральнее предыдущей на расстоянии 24,35 мм. Правая воротная вена диаметром  $5,35 \pm 0,10$  мм (самец) и  $4,59 \pm 0,14$  мм (самка) формируется ветвями подвздошной, подвздошнослепокишечной вен тощей кишки, поджелудочнодвенадцатиперстной и провентрикулярной вен, которые собираются в общеклишечную вену, с венами каудальной части железистого желудка и селезенки. Внутри печени она разделяется на 4 интраорганные вены: краниальную, краниолатеральную, медиальную и каудальную, которые формируют внутри доли трехуровневую систему сосудов. В образовании левой воротной вены диаметром  $3,65 \pm 0,11$  мм (самец) и  $3,31 \pm 0,10$  мм (самка) принимают участие вены каудальной части железистого, а также мышечного желудков, собирая венозную кровь по левой, вентральной и краниолатеральной провентрикулярным венам, которые объединяясь, образуют левую воротную вену печени. Внутри левой доли она подразделяется на краниолатеральную, латеральную, краниальную, медиальную, кранио-вентральную и каудовентральную интраорганные вены, формируя внутри нее трехуровневое пространственное расположение.

*Красноперов Д. И., Васильев Ю. Г., Шумихина Г. В., Канунникова О. М. (г. Ижевск, Россия)*

**ВЛИЯНИЕ МОДИФИЦИРОВАННОЙ  
В ХОДЕ МЕХАНОАКТИВАЦИИ ФОРМЫ КРЕАТИНА  
НА ОСМОТИЧЕСКУЮ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ЭРИТРОЦИТОВ**

*Krasnopiorov D. I., Vasiliyev Yu. G., Shumikhina G. V., Kanunnikova O. M. (Izhevsk, Russia)*

**EFFECT OF CREATINE FORM MODIFIED  
DURING MECHANICAL ACTIVATION ON ERYTHROCYTE  
OSMOTIC RESISTANCE**

Изучали влияние нативного креатина и креатина с механоактивацией в течение 0,5, 1, 3 и 6 ч в шаровой планетарной мельнице АГО-2С на эритроциты. Осмотическую резистентность эритроцитов проверяли в трехфазном (изотонический водный раствор хлорида натрия, раствор креа-

тина с концентрацией от 918 мкг/л до 9,18 мг/л с шагом 918 мкг) и двухфазном (дистиллированная вода, раствор креатина в тех же концентрациях) растворах с использованием цельной крови объемом 50 мкл. В фазово-контрастном микроскопе эритроциты оценивали в нативном мазке после предварительной экспозиции 30 мин. Исследовали кровь 12 человек. В трехфазных растворах гемолиз отсутствовал во всех случаях, вне зависимости от концентрации и времени механоактивации. При визуальной морфологической оценке эритроцитов размер и форма клеток оставались без изменений. В двухфазном растворе креатина отмечалось изменение формы эритроцитов и степени гемолиза. Креатин после получасовой и 1-часовой механоактивации усиливает протективное влияние на клеточные мембраны, что проявлялось в повышенной резистентности эритроцитов в гипоосмолярной среде по сравнению с контролем. 3- и 6-часовая механоактивация сопровождалась повышением цитотоксического действия на эритроциты, что приводило к гемолизу при концентрации креатина в растворе 4,59 и 5,5 мг/л соответственно. При этом снижалась резистентность эритроцитов к гипоосмолярным средам.

*Кузнецов С. Л., Боронихина Т. В., Горячкина В. Л., Иванова М. Ю., Карташкина Н. Л., Яцковский А. Н. (Москва, Россия)*

**КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРЕПОДАВАНИИ  
ГИСТОЛОГИИ НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ**

*Kuznetsov S. L., Boronikhina T. V., Goryachkina V. L., Ivanova M. Yu., Kartashkina N. L., Yatskovskiy A. N. (Moscow, Russia)*

**COMPUTER TECHNOLOGIES IN TEACHING HISTOLOGY  
IN ENGLISH**

При обучении англоязычных студентов на кафедре гистологии, цитологии и эмбриологии ПМГМУ им. И. М. Сеченова интенсивно используются электронные образовательные ресурсы. Одним из них является апробированный многолетней практикой электронный атлас-руководство. Атлас содержит уникальную коллекцию микрофотографий гистологических препаратов, сделанных с различных полей зрения и при разных увеличениях. Интерактивный интерфейс позволяет имитировать процесс микроскопии гистологических объектов и одновременно ознакомиться с их описанием. Достоинством электронного атласа по сравнению с бумажным носителем является отсутствие ограничений на количество иллюстраций, а также возможность пополнения, совершенствования и редактирования имеющихся изображений и текста. Постоянно используемым

образовательным ресурсом является также банк тестовых заданий на английском языке. Тесты ориентированы на проверку усвоения наиболее значимых единиц знания по каждой теме курса. Оригинальное программное обеспечение тестирования предусматривают два варианта использования тестовых заданий: обучающий, нацеленный на самоподготовку студентов, и контрольный, позволяющий оценить уровень подготовки. Сочетание оптимального объема информации, заложенного в тесты, и достаточного их количества, является гарантией объективности контроля знаний студентов. Компьютерный тестовый контроль предпочтительнее устного опроса, поскольку позволяет за более короткое время выявить уровень усвоения большего по объему учебного материала, а также нивелирует языковые трудности, неизбежно осложняющие взаимопонимание между преподавателем и студентом.

*Курносова Н. А., Семенова М. А., Дрождина Е. П., Михеева Н. А.* (г. Ульяновск, Россия)

**ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИИ ФЕРМЕНТОАКТИВНЫХ ЗОН ДВИГАТЕЛЬНЫХ НЕРВНЫХ ОКОНЧАНИЙ ЛАТЕРАЛЬНОЙ ЖЕВАТЕЛЬНОЙ МЫШЦЫ БЕЛЫХ КРЫС ПРИ ПИТАНИИ ДИСПЕРГИРОВАННОЙ ПИЩЕЙ**

*Kurnosova N. A., Semyonova M. A., Drozhkina Ye. P., Mikheyeva N. A.* (Ulyanovsk, Russia)

**PECULIARITIES OF MORPHOLOGY OF ENZYME-ACTIVE ZONES OF NEUROMUSCULAR SYNAPSES IN LATERAL MASSETER IN ALBINO RATS FED DISPERSED FOOD**

Жевательная нагрузка является важнейшим механическим фактором морфогенеза органов ротовой полости. Изменение характера жевательной нагрузки вследствие изменения физических свойств пищи запускает механизмы гистоморфологической перестройки органов ротовой полости, адаптируя их к новым условиям функционирования. Целью исследования явилось изучение влияния воздействия диспергированной пищи на гистоморфологические особенности структур ферментоактивных зон (ФАЗ) нервно-мышечных синапсов латеральной жевательной мышцы (ЛЖМ) 240-суточных белых крыс. Материалом исследований послужили 16 самцов белых беспородных крыс. Активность ацетилхолинэстеразы в области нервно-мышечного синапса выявляли гистоэнзимохимическим методом с тиоуксусной кислотой в модификации Г.М. Николаева и В.В. Шилкина. ЛЖМ крыс как контрольной, так и подопытной группы характеризуется высокой активностью ацетилхолинэстеразы в области нервно-мышечных синапсов. Питание диспергированной пищей, не свойственной данному виду животных, обуславливает изменение функцио-

нальной роли ЛЖМ в ходе жевания, проявляющееся ее более сложными дифференцированными движениями. Следствием адаптации ЛЖМ к изменению функциональной нагрузки явилось увеличение относительного количества сложных ФАЗ нервно-мышечных синапсов и усложнение их конструкции, возрастание относительного числа и средней площади ФАЗ, приходящихся на одно мышечное волокно.

*Лескова А. Ю.* (г. Омск, Россия)

**ИММУНОГИСТОХИМИЧЕСКАЯ И МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ПРЯМОЙ КИШКИ ПЕРЕПЕЛА**

*Leskova A. Yu.* (Omsk, Russia)

**IMMUNOHISTOCHEMICAL AND MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF QUAIL RECTAL MUCOSA**

Цель исследования — дать иммуногистохимическую и морфометрическую характеристику слизистой оболочки прямой кишки японского перепела. Толщина слизистой оболочки равна  $446 \pm 2,4$  мкм, что составляет  $55,0 \pm 0,5\%$  толщины стенки кишки. Ворсинки слизистой оболочки преимущественно листовидной и пальцевидной формы, их высота составляет  $336 \pm 1,9$  мкм ( $75 \pm 1,2\%$ ), а глубина крипт —  $77 \pm 2,1$  мкм ( $17 \pm 1,0\%$ ). Толщина мышечной пластинки слизистой оболочки равна  $26 \pm 9,3$  мкм ( $3 \pm 0,3\%$ ), подслизистой основы —  $18 \pm 3,0$  мкм ( $2,0 \pm 0,2\%$ ). В области продольных складок стенка кишки утолщается за счет увеличения кольцевого слоя мышечной оболочки, мышечной пластинки слизистой, а также подслизистой основы. Выявлена неоднородность состава эпителия в различных частях слизистой оболочки прямой кишки. Верхняя треть ворсинок на  $98\%$  представлена каемчатыми эпителиоцитами ( $98 \pm 0,2\%$ ), бокаловидные клетки разной степени зрелости преобладают в средней и нижней третях ворсинок ( $85 \pm 5\%$ ), в направлении к глубине крипт постепенно уменьшается количество бокаловидных клеток, появляются Ki67-позитивные (пролиферирующие) клетки и экзокриноциты. Единичные Т-лимфоциты (CD3<sup>+</sup>) встречаются в подслизистой основе, в эпителии ворсинок, в глубине крипт они единичны. Этими клетками богата собственная пластинка слизистой оболочки, особенно ее часть, граничащая с мышечной оболочкой и лимфатическими узелками. CD68-позитивные клетки (макрофаги) располагаются диффузно в собственной пластинке слизистой оболочки.

Логонова Н. П. (г. Пермь, Россия)

**ИММУНОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ  
ТКАНЕЙ ТИМУСА ПРИ ВРОЖДЕННОЙ ГИПОКСИИ**

*Loginova N. P. (Perm', Russia)*

**IMMUNOMORPHOLOGICAL CHANGES  
IN THYMUS TISSUES IN CONGENITAL HYPOXIA**

Иммуногистохимическими и иммунологическими методами изучены структурные и функциональные особенности тимуса в грудной период постнатального онтогенеза у детей (n=120) в условиях гипоксии, вызванной эмбриональными пороками развития сердца с разной степенью их сложности. Иммуногистохимические изменения состояния эпителиальных клеток тимуса коррелировали с уровнем выраженности гипоксии, обусловленной изменением системной гемодинамики. Уже с первых месяцев жизни в тимусе наблюдали нарушение архитектоники эпителиальной сети. Ретикулярные эпителиоциты теряли межклеточные связи, формировали одиночные скопления, особенно выраженные при сложных сердечных пороках. Следствием этого в ретикулярных эпителиоцитах коры дольки в течение первых 11 мес жизни, снижалось содержание кератина 8. На полутонких срезах отмечены признаки дистрофических изменений клеток стромы, что приводило также к дезинтеграции их связи с лимфоцитами и гнезднему опустошению коры долек. На этом фоне активизировались фибробластические клетки, экспрессирующие CD34 и виментин. Количество и активность фибробластов коррелировали со степенью выраженности гипоксии. Использование метода количественной полимеразной цепной реакции показало, что в Т-лимфоцитах периферической крови содержание Т-рецепторных эксцизионных колец (TREC) значительно изменялось. Установлено, что активность тимуса у детей с врожденным пороком сердца была на 42% ниже, чем у здоровых. Таким образом, врожденная гипоксия вызывает нарушение целостности эпителиальной стромы тимуса, снижение содержания кератина в ее клетках и выработки Т-лимфоцитов с развитием процессов заместительной регенерации на фоне увеличения числа фибробластических клеток. *Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант 11-04-96023 p\_урал\_a)*

Маркво Л. И., Страдомский Б. В. (г. Ростов-на-Дону, Россия)

**ИЗУЧЕНИЕ ГЕПАТОПРОТЕКТОРНЫХ СВОЙСТВ  
1,3-ДИЭТИЛБЕНЗИМИДАЗОЛИЯ ЙОДИДА  
ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ГЕПАТИТЕ**

*Markvo L. I., Stradomskiy B. V. (Rostov-on-Don, Russia)*

**THE STUDY OF HEPATOPROTECTIVE PROPERTIES  
OF 1,3-DIETHYLBENZIMIDAZOLIUM IODIDE  
IN EXPERIMENTAL HEPATITIS**

Изучали гепатопротективные свойства 1,3-диэтилбензимидазолия йодида в экспериментальной модели прогрессирующего хронического гепатита, вызванного многократным введением 50 белым беспородным крысам массой 250 г четыреххлористого углерода (CCl<sub>4</sub>). Животных разделили на интактную (без токсиканта и препаратов), контрольную и подопытную группы. Крысам однократно внутривентриально вводили раствор CCl<sub>4</sub> на оливковом масле (1:1) в дозе 0,4 мл/кг массы. С 14-х суток всем животным вводили 3 сут подкожно раствор CCl<sub>4</sub> в дозе 2,0 мл/кг массы, что позволяло добиваться нарастающего поражения печени. Крысам подопытной группы вводили интраперитонеально 1,0 мл водного раствора 1,3-диэтилбензимидазолия йодида (ДБЙ) за 1 ч до первого введения CCl<sub>4</sub>, что соответствует дозе препарата 10 мг/кг; далее ежедневно вводили ДБЙ в той же дозе. Контрольной группе за час до первого введения CCl<sub>4</sub> и затем ежедневно интраперитонеально вводили по 1 мл дистиллированной воды. На 3-, 14-е и 28-е сутки препараты печени (по 5 крыс всех групп) обрабатывали стандартными гистологическими методиками. Проведенные исследования позволяют констатировать гепатопротективное действие ДБЙ, который снижает интенсивность жировой дистрофии и некроза гепатоцитов у животных в модели экспериментального токсического гепатита, вызываемого CCl<sub>4</sub>.

Минашкина Т. А., Боронихина Т. В., Петросян Э. А., Яцковский А. Н. (Москва, Россия)

**ОТНОШЕНИЕ PALLOR/AREA В ЭРИТРОЦИТАХ КРЫС  
ПРИ ГИПЕРВИТАМИНОЗЕ А**

*Minashkina T. A., Boronikhina T. V., Petrosyan E. A., Yatskovskiy A. N. (Moscow, Russia)*

**ERYTHROCYTE PALLOR TO AREA RATIO IN RATS  
WITH HYPERVITAMINOSIS A**

У 6 самцов крыс Вистар с исходной средней массой 120 г моделировали гипервитаминоз А (ГА) путем ежедневного введения per os масля-

ного раствора ретинола пальмитата (РП) в дозе 640 мг/кг в течение 10 сут. На 11-е сутки у всех животных экспериментальной группы имелись выраженные признаки ГА. Группой сравнения служили 6 крыс, получавших масляную основу. В начале и в конце эксперимента готовили мазки крови, окрашенные по методу Лейшмана. С помощью автоматизированной системы анализа изображений Cyto-W («ДиаМорф», Россия) в 60 эритроцитах у каждого животного измеряли площадь проекции клеток на плоскость (Area), площадь их центрального слабо окрашенного участка цитоплазмы (Pallor) и рассчитывали отношение Pallor/Area. В 1-е сутки эксперимента существенных различий средних значений этих параметров между группами животных не выявлено. На 11-е сутки у крыс контрольной группы средние значения Area и Pallor были более низкими, чем в начале опыта, однако отношение этих параметров практически не изменилось. У животных, получавших РП, среднее значение Area и особенно значение Pallor были достоверно ниже показателей в 1-е сутки эксперимента, а также в сравнении с контрольной группой. Отношение Pallor/Area оказалось также значимо меньшим. Сопоставляя эти результаты с ранее полученными собственными данными о морфометрических характеристиках субпопуляций эритроцитов интактных крыс, а также о соотношении различных типов эритроцитов в периферической крови при ГА, можно полагать, что уменьшение величины Pallor/Area, возникающее при передозировке РП, отражает процесс трансформации истинных дискоцитов в дискофероциты с последующим превращением последних в атипичные формы эритроцитов — сфероциты.

*Мотин Ю. Г., Лепилов А. В., Жариков А. Ю.,  
Мотина Н. В., Крючкова Н. Г.* (г. Барнаул, Россия)

**ГИСТОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ  
АНТИОКСИДАНТОВ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ  
НЕФРОЛИТИАЗЕ**

*Motin Yu. G., Lepilov A. V., Zharikov A. Yu., Motina N. V.,  
Kryuchkova N. G.* (Barnaul, Russia)

**HISTOLOGICAL BASIS FOR ANTIOXIDANT APPLICATION  
IN EXPERIMENTAL NEPHROLITHIASIS**

С целью изучения влияния  $\alpha$ -токоферола на функциональную активность эпителиоцитов собирательных протоков (ЭСП) при этиленгликолевой модели оксалатного нефролитиаза проведено морфологическое исследование почек 60 самцов крыс линии Вистар: 20 интактных, 20 — с экспериментальным этиленгликолевым оксалатным нефролитиазом в течение 42 сут и 20 — с моделью нефролитиаза на фоне применения

$\alpha$ -токоферола. Срезы органа окрашивали по методу Коса, по А. Н. Яцковскому. Оценивали ядерно-цитоплазматическое отношение (ЯЦО) ЭСП. Обнаружено, что у интактных животных функциональную активность сохраняли  $90,2 \pm 4,10\%$  ЭСП, их ЯЦО составляло  $0,34 \pm 0,17$ , депозитов кальция не обнаруживалось. На 6-й неделе моделирования нефролитиаза функционально активными оставались  $25,5 \pm 4,75\%$  ЭСТ, их ЯЦО составляло  $0,38 \pm 0,08$ . Отложения кальция располагались по всей площади почечного сосочка в больших количествах, в среднем их число составляло  $27,4 \pm 3,22$  (с максимальными значениями 57) в поле зрения, размер кальциевых депозитов в среднем составлял  $11,8 \pm 0,62$  мкм. На фоне применения антиоксиданта определялась меньшая выраженность патогистологической перестройки структур почки. В мозговом веществе определялись немногочисленные (до  $17,6 \pm 2,4$  в поле зрения) депозиты кальция, средним размером  $5,4 \pm 0,28$  мкм. На этом фоне отмечалось относительное сохранение функциональной активности ЭСП: активными оставались  $76,2 \pm 6,01\%$  клеток. ЯЦО в ЭСП практически соответствовало показателям интактной группы и составило  $0,33 \pm 0,07$ . Таким образом, в условия блокирования процессов оксидативного повреждения  $\alpha$ -токоферолом отмечена меньшая степень выраженности структурной перестройки почек по сравнению с группой животных с нефролитиазом, а также выявлен цитопротективный эффект  $\alpha$ -токоферола, выразившийся в сохранении жизнеспособности и функциональной активности большего количества клеток в местах интенсивного литогенеза.

*Одинцова И. А., Данилов Р. К., Русакова С. Э.*  
(Санкт-Петербург, Россия)

**МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ  
ЗАНЯТИЙ ПО ЭМБРИОЛОГИИ И ГИСТОЛОГИИ  
В МУЛЬТИМЕДИЙНОМ ФОРМАТЕ**

*Odintsova I. A., Danilov R. K., Rusakova S. E.*  
(St. Petersburg, Russia)

**METHODOLOGY OF A PRACTICAL TRAINING  
IN EMBRYOLOGY AND HISTOLOGY  
IN A MULTIMEDIA FORMAT**

Новый федеральный образовательный стандарт и квалификационные требования к подготовке специалиста, большой поток информации, насыщение учебных классов современным мультимедийным оборудованием, потребовали от преподавателей кафедр морфологического профиля унифицированного подхода к изложению учебных материалов. На кафедре гистологии Военно-медицинской академии в рамках НИР разработаны и подготовлены учебные мультимедийные презент-

тации ко всем практическим занятиям, которые в соответствии с тематическим планом разделены на 4 модуля: «Цитология. Учение о стволовых клетках», «Общая гистология», «Частная гистология» и «Эмбриология». Материалом для подготовки презентаций служили цифровые изображения гистологических препаратов кафедрального учебного фонда и архива. Стандартизированный подход к структуре презентаций состоит в том, что алгоритм демонстрации иллюстративного материала точно соответствует его изложению в практикумах, предназначенных для самостоятельной работы. В каждой учебной группе после контроля исходного уровня знаний преподаватель задаёт курсантам ориентировочную основу действий по работе с гистологическими препаратами. Это сопровождается мультимедийной презентацией. В начале демонстрируются препараты для обязательного микроскопирования, затем дополнительные, демонстрационные препараты и электронные фотографии. В конце занятия оценивается правильность зарисовок препаратов в альбоме, что учитывается при определении суммарного рейтинга успеваемости обучающихся.

*Пьявченко Г. А., Шмаркова Л. И., Ноздрин В. И.*  
(Москва, г. Орел, Россия)

**ВОЗМОЖНАЯ ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ КОЛИЧЕСТВОМ НЕЙРОНОВ СТРИАТУМА И ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТЬЮ КРЫС В РАЗНЫЕ ПЕРИОДЫ ЖИЗНИ**

*Piavchenko G. A., Shmarkova L. I., Nozdrin V. I.* (Moscow, Orel, Russia)

**POSSIBLE RELATIONSHIP BETWEEN THE QUANTITY OF STRIATAL NEURONS AND MOTOR ACTIVITY OF THE RATS AT DIFFERENT PERIODS OF LIFE**

Стриатум — сложно организованная структура головного мозга, регулирующая поведенческую активность животного. Нами предпринята попытка выявления корреляционной зависимости локомоторной активности от количества нейронов в стриатуме крыс-самцов в возрасте 1 (неполовозрелые особи), 8 (взрослые особи) и 16 мес (старые особи), по 6 животных в каждой группе. Для этого проводили регистрацию двигательной активности на аппаратно-программном комплексе Laboras (Metris, Нидерланды). Животных умерщвляли, головной мозг окрашивали по Нисслию, вычисляли среднее количество нейронов в поле зрения микроскопа, изучали корреляционную зависимость локомоторной активности от количества нейронов. Выявляли наличие трендов в виде полиномиальных моделей второго порядка с анализом коэффициентов корреляции ( $r$ ) и детерминации ( $R^2$ ). У неполовозрелых особей связь между

изучаемыми параметрами отмечена на среднем уровне ( $r=75,5\%$ ,  $R^2=64\%$ ), у взрослых, сформированных особей, эти показатели достаточно высоки и являются весьма достоверными ( $r=86,1\%$ ,  $R^2=94,7\%$ ), а у старых особей они несколько ниже ( $r=81,1\%$ ,  $R^2=72,6\%$ ). С одной стороны, эти данные показывают, насколько стриатум участвует в регуляции двигательной активности крыс в разных этапах развития, а с другой — говорят об общей тенденции изменения количества клеток в области стриатума. Роль стриатума в двигательной активности крыс увеличивается в процессе роста животных и происходит на фоне увеличения числа его нейронов. У старых крыс связь между строением и функцией движения несколько ослабевает. Эта тенденция может быть объяснена наличием иных структур мозга, регулирующих движения (например, моторная кора), а также наличием процессов возрастной дегенерации клеток мозга.

*Петрова Е. С.* (Санкт-Петербург, Россия)

**ХОЛИНЕРГИЧЕСКИЕ НЕЙРОНЫ В НЕЙРОТРАНСПЛАНТАТАХ ЭМБРИОНАЛЬНОГО СПИННОГО МОЗГА КРЫСЫ**

*Petrova Ye. S.* (St. Petersburg, Russia)

**CHOLINERGIC NEURONS IN EMBRYONIC RAT SPINAL CORD NEUROGRAFTS**

Ранее показано, что фрагменты эмбриональных закладок ЦНС крысы способны выживать после пересадки в поврежденный периферический нерв взрослых животных, при этом пересаженные нейроэпителиальные (или нейральные) ствольные/прогениторные) клетки дифференцируются в нейроны и глиоциты [обзор: Петрова, 2009]. Вопрос о том, сохраняют ли такие нейроны способность синтезировать свойственные им нейромедиаторы, малоизучен. Исследования в этом направлении будут способствовать выяснению молекулярных механизмов влияния клеток нейротрансплантатов на регенерацию нерва реципиента. Цель настоящей работы — выяснение возможности формирования холинергических нейронов в тканевых нейротрансплантатах спинного мозга (СМ) в нерве. В работе использованы крысы Вистар ( $n=10$ ). У эмбрионов крыс на 14-е сутки развития выделяли фрагменты СМ и пересаживали под периневрий передавленного седалищного нерва взрослых крыс. Иммуногистохимический анализ нейротрансплантатов проводили через 2 мес после операции. Холинергические нейроны выявляли на парафиновых срезах с помощью поликлональных козьих антител к холинацетилтрансферазе (ХАТ). Установлено, что отдельные

клетки развивающихся в нерве закладок сохраняют способность экспрессировать ХАТ. Через 2 мес после операции ХАТ-содержащие клетки имеют различные размеры, форму и интенсивность окраски. Некоторые из них сходны с мотонейронами, однако располагаются, как правило, одиночно, не образуя скоплений, свойственных нейронам вентральных рогов СМ взрослых крыс. В нейропиле трансплантатов выявляется большое число отростков, отличающихся от окружающих трансплантат ХАТ<sup>+</sup>-нервных волокон реципиента меньшим диаметром. Таким образом, в условиях измененного микроокружения клетки-предшественники из эмбрионального СМ сохраняют свойственный им фенотип и способность синтезировать ХАТ.

*Степанова И. П., Пугачев М. К., Новикова Т. Г., Романов В. И., Степанов С. П., Куприкова И. М., Каргина А. С., Тудор И. В.* (г. Смоленск, Россия)

#### **ЗАКОНОМЕРНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ ЧЕЛОВЕКА И ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ**

*Stepanova I. P., Pugachov M. K., Novikova T. G., Romanov V. I., Stepanov S. P., Kuprikova I. M., Kargina A. S., Tudor I. V.* (Smolensk, Russia)

#### **REGULARITIES OF THE ORGANIZATION OF INTERNAL ORGANS IN HUMANS AND VERTEBRATE ANIMALS**

Изучены закономерности развития и строения в пре- и постнатальном онтогенезе различных органов человека и позвоночных животных: глаз, надпочечников, почек, поджелудочной железы, больших слюнных желез, желудка, зубов в условиях нормы, а также после воздействия повреждающих факторов (рентгеновское излучение, общее и локальное перегревание). Использован комплекс морфологических методов. Исследования показали, что формирование глаза и слезного аппарата у человека и млекопитающих происходит по сходной схеме с проявлением общих закономерностей и видовых особенностей развития. Компоненты слезного аппарата развиваются в следующем хронологическом порядке: носослезный проток, слезные каналцы, слезная железа, железа Гардера (у животных), слезный мешок. При исследовании пучковой зоны коры надпочечников во время перегревания до стадии двигательного возбуждения было установлено, что во время выделения кортикостероидов кровенаполнение капилляров увеличивается. В конечной стадии теплового удара в почечных каналцах наблюдаются необратимые дистрофические изменения (некроз эпителия). В поджелудочной, слюнных железах при перегревании выявлены

нарушения кровообращения (венозная гиперемия, стаз крови). Показано, что лимфатические узелки в слизистой оболочке и подслизистой основе желудка человека (возраст — от новорожденных до 85 лет) в большем количестве концентрировались в области привратника и малой кривизны.

*Соколов Д. А., Ильичева В. Н., Минасян В. В., Жмаев А. Ф., Спицин В. В., Насонова Н. А.* (г. Воронеж, Россия)

#### **ЭЛЕМЕНТЫ ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕНИЯ В ПРЕПОДАВАНИИ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «ОСНОВЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АНАТОМИИ»**

*Sokolov D. A., Il'yichyova V. N., Minasyan V. V., Zhmayev A. F., Spitsin V. V., Nasonova N. A.* (Voronezh, Russia)

#### **ELEMENTS OF PROBLEM-BASED LEARNING IN TEACHING AN ELECTIVE COURSE «FUNDAMENTALS OF FUNCTIONAL ANATOMY»**

Основу подготовки специалиста в медицинском вузе составляют прочные знания о строении и функционировании анатомо-физиологических систем организма. Расширить знания в этой области позволяет элективный курс «Основы функциональной анатомии», преподаваемый студентам 2-го года обучения, осваивающим основную образовательную программу по специальности «лечебное дело». Одной из задач элективного курса является развитие клинического мышления у студентов с целью последующего применения накопленных знаний в процессе освоения теоретических и клинических дисциплин. Для реализации поставленной задачи применяется технология проблемного обучения. Проблемное обучение представляет собой способ активного взаимодействия субъекта с проблемно-представленным содержанием обучения, в ходе которого он приобретает к объективным противоречиям научного знания и способам их решения. В начале изучения каждого раздела дисциплины преподаватель освещает несколько проблемных ситуаций, которые представляют собой познавательные (ситуационные) задачи. Они характеризуются противоречием между имеющимися знаниями, умениями, отношениями и предъявляемым требованием. Накопленные студентами в 1-м и 2-м семестрах базовые знания по анатомии человека, содержание лекционного материала элективного курса и педагогические умения преподавателя позволяют студентам комплексно подойти к решению поставленных задач с позиции будущего специалиста.

*Селякина О. Б., Васильев Ю. Г., Шумихина Г. В.,  
Берестов Д. С. (г. Ижевск, Россия)*

**ДИНАМИКА ФОРМИРОВАНИЯ КРАСНОГО ЯДРА КРЫС  
ПРИ ХИМИЧЕСКОЙ ДЕСИМПАТИЗАЦИИ**

*Selyakina O. B., Vasiliyev Yu. G., Shumikhina G. V.,  
Berestov D. S. (Izhevsk, Russia)*

**DYNAMICS OF NUCLEUS RUBER FORMATION IN RATS  
AFTER CHEMICAL SYMPATHECTOMY**

Развитие красного ядра изучали у 95-дневных белых крысят, которым внутрибрюшинно вводили 15 мг/кг гуанетидина в сутки в течение 1 мес. В качестве контроля служили животные с введением аналогичных объемов физиологического раствора. Учитывали выживаемость животных, динамику неврологического статуса, исследовали структуру мозга с помощью гистологических, импрегнационных, иммуногистохимических и гистохимических (активность сукцинатдегидрогеназы) методов. Установлено, что химическая десимпатизация сопровождается существенной динамикой морфофункциональной организации ядерного центра. В ранние сроки выявлено набухание эндотелия, умеренный периваскулярный отек, повышение экспрессии каспазы-3, мозаичное снижение энергетической активности, проявления единичной нейронофагии. Усиление апоптоза выявляется вплоть до конца 1-го месяца постнатального онтогенеза. В отдаленные сроки существенно снижается плотность расположения тел нейронов на фоне высокого морфофункционального полиморфизма. Наблюдаются признаки гипертрофии отдельных нейронов в виде увеличения их размеров, развития дендритного дерева. Это сочетается с локальными участками отсутствия нейронов и замещением их гипертрофированными астроцитами. В поздние сроки грубо изменяется рисунок микроциркуляторного русла с деформацией сосудисто-капиллярных петель, полиморфизмом распределения микрососудов. Гистохимически выявлен мозаичный уровень энергетической активности в красном ядре. При этом обнаруживается повышенная реактивность крупноклеточной порции красного ядра.

*Семченко В. В., Тирская Ю. И., Рогова Е. В.,  
Степанов С. С., Баринов С. В. (г. Омск, Россия)*

**СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
РЫХЛОЙ ВОЛОКНИСТОЙ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ  
МИОМЕТРИЯ В НИЖНЕМ СЕГМЕНТЕ МАТКИ В НОРМЕ  
И ПРИ ОСЛОЖНЕННОМ ТЕЧЕНИИ БЕРЕМЕННОСТИ**

*Semchenko V. V., Tirskaya Yu. I., Rogova Ye. V.,  
Stepanov S. S., Barinov S. V. (Omsk, Russia)*

**STRUCTURAL AND FUNCTIONAL ORGANIZATION  
OF LOOSE FIBROUS CONNECTIVE TISSUE**

**OF THE MYOMETRIUM IN UTERINE LOWER SEGMENT  
IN NORM AND IN COMPLICATED PREGNANCY**

Изучали биоптаты миометрия нижнего сегмента матки в группе беременных с риском инфекций (основная группа, n=6) и в группе сравнения (здоровые беременные с благоприятным акушерским и соматическим анамнезом; n=3). Всех пациенток родоразрешали путем кесарева сечения в плановом порядке. Для гистологического исследования препараты окрашивали гематоксилином–эозином. В ходе иммуногистохимического анализа проводили изучение распределения в миометрии CD3<sup>+</sup>- (Т-лимфоциты), CD20<sup>+</sup>- (В-лимфоциты) и CD68<sup>+</sup>-клеток (макрофаги). Результаты оценивали количественным методом, обработку данных осуществляли с помощью пакета прикладных программ Statistica 6.1. В образцах миометрия пациенток сравниваемых групп признаков инфильтрации мышечной ткани лейкоцитами и лимфоцитами не выявлено. В миометрии основной группы CD3<sup>+</sup>-клеток было больше и они часто располагались группами в соединительной ткани между пластами гладкомышечных клеток. Большая часть Т-лимфоцитов выявлялась периваскулярно вблизи крупных и мелких сосудов, в виде одиночных клеток или скоплений. Скопления Т-лимфоцитов чаще обнаруживались в миометрии пациенток группы инфекционного риска. Относительная площадь и численная плотность Т-лимфоцитов в поле зрения среза миометрия у пациенток основной группы была на 20–22 % выше, чем в группе сравнения. Относительная площадь и численная плотность CD68<sup>+</sup>-клеток в поле зрения среза миометрия у пациентов основной группы была на 19–21% ниже, чем у пациенток группы сравнения. Ни по количеству, ни по площади CD20<sup>+</sup>-клеток статистически значимых различий между группами не выявлено. Полученные данные свидетельствуют о различии структурно-функционального состояния макрофагальной и лимфоцитарной популяции миометрия у пациенток с благоприятным и неблагоприятным анамнезом, о недостаточности локального иммунитета в миометрии пациенток с осложненным течением беременности.

*Снимщикова И. А., Плотникова М. О. (г. Орёл, Россия)*

**ОСОБЕННОСТИ ЭКСПРЕССИИ TLR2 КЛЕТКАМИ В СЛЮНЕ  
ПРИ ИНФЕКЦИОННО-ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССАХ**

*Snimshchikova I. A., Plotnikova M. O. (Oryol, Russia)*

**PECULIARITIES OF TLR2 EXPRESSION BY CELLS IN SALIVA  
IN INFECTIOUS AND INFLAMMATORY PROCESSES**

В последние годы установлена важная роль паттерн-распознающих рецепторов (PRR) в реализации реакций врождённого и адаптивного иммунитета. Наиболее широким спектром спец-

и специфичности среди всех идентифицированных PRR обладает Toll-подобный рецептор-2 (TLR2), связывающийся с липопротеинами грамположительных и грамотрицательных бактерий, пептидогликаном и липотейхоевой кислотой грамположительных бактерий, зимозаном грибов. В связи с этим представляло интерес изучить уровень экспрессии TLR2 клетками слюнной жидкости пациентов с кандидозным поражением слизистой оболочки полости рта. В исследование было включено 50 детей в возрасте от 3 до 8 лет группы диспансерного наблюдения «часто болеющие дети» с кандидозным стоматитом. Оценка экспрессии TLR2 рецепторов производилась путем подсчёта CD282<sup>+</sup>-клеток с помощью моноклональных антител Hbt (Нидерланды) непрямым иммунопероксидазным методом. Результаты проведённых исследований показали, что у 76% детей определялся более высокий уровень экспрессии CD282 клетками по сравнению со здоровыми людьми. Вместе с тем, у 14% пациентов регистрировалось низкое (ниже 38%) содержание в слюной жидкости клеток, экспрессирующих TLR2, что может быть связано, с одной стороны, со «сбрасыванием» этих иммунорегуляторных молекул гиперактивированными клетками очага воспаления, а с другой — с генетическими дефектами экспрессии TLR2. Число CD282<sup>+</sup>-клеток соответствовало показателям здоровых людей лишь у 10% детей с изучаемой патологией. Таким образом, представляется перспективным определение TLR2 в качестве маркера иммунной дисфункции при инфекционно-воспалительных процессах.

*Созыкин А. А.* (г. Ростов-на-Дону, Россия)

**МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА  
ГЛАДКИХ МИОЦИТОВ МИОМЕТРИЯ  
В ПРЕ- И ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ КРЫС**

*Sozykin A. A.* (Rostov-on-Don, Russia)

**MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SMOOTH MUSCLE  
CELLS IN MYOMETRIUM DURING PRE- AND POSTNATAL  
RAT ONTOGENESIS**

Применение клеточной заместительной терапии при заболеваниях мышечных тканей обуславливает целесообразность дальнейших исследований раннего миогенеза у позвоночных. Целью работы было изучение особенностей лейомиогенеза в мышечной оболочке матки крыс. Материал исследования (матки 27 зародышей крыс, отобранных на 15-, 16-, 17-, 21-е сутки внутриутробного развития и 25 крысят на 3-, 5-, 7-, 15-, 30-е сутки жизни, а также половозрелых крыс) изучен методами классической гистологии, электронной микроскопии, иммуногистохимии,

ультраструктурной морфометрии. Выявлен ряд особенностей цитодифференцировки, динамики пролиферации, ранней интеграции гладких миоцитов. Установлено, что последние проходят закономерные для лейомиогенеза этапы: премиобластов и миобластов (малодифференцированных гладких миоцитов), дифференцирующихся гладких миоцитов секреторно-сократительного и сократительно-синтетического фенотипов с последующей трансформацией большинства из них в дифференцированный сократительный фенотип у половозрелых особей. Однако в пределах стадии эструса у взрослых крыс-самок популяция гладких миоцитов миометрия ультраструктурно лабильна и способна к структурной перестройке в сократительно-синтетический фенотип. Полученные данные расширяют представления о специфичности лейомиогенеза в различных органах и могут учитываться при создании коррекционных биотехнологий.

*Столбовская О. В., Хайруллин Р. М., Пчелинцева Е. С., Костишко Б. Б.* (г. Ульяновск, Россия)

**ИЗУЧЕНИЕ ВЯЗКО-ЭЛАСТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ  
ЦИТОПЛАЗМАТИЧЕСКОЙ МЕМБРАНЫ ЛИМФОЦИТОВ  
КРОВИ ЧЕЛОВЕКА**

*Stolbovskaia O. V., Khayrullin R. M., Pchelintseva Ye. S., Kostishko B. B.* (Ulyanovsk, Russia)

**STUDY OF THE VISCO-ELASTIC PROPERTIES  
OF THE CYTOPLASMIC MEMBRANE  
OF HUMAN BLOOD LYMPHOCYTES**

Проведен анализ вязко-эластических свойств цитоплазматической мембраны фиксированных лимфоцитов крови здоровых доноров и больных сахарным диабетом. Лимфоциты крови выделяли в градиенте плотности фикол-верографина у здоровых доноров в возрасте 20–35 и 49–60 лет, а также больных инсулинзависимым (ИЗСД) в возрасте 20–35 лет и инсулиннезависимым сахарным диабетом (ИНСД) в возрасте 49–71 год. Вязко-эластические свойства клеточной мембраны оценивали с помощью модуля Юнга. Для исследования поверхности лимфоцитов использовали сканирующий зондовый микроскоп Solver P47-PRO (ЦНТИМ). Использовались неконтактные кремниевые зонды серии NSG10 (NT-MDT) с жесткостью 5,5 Н/м, резонансной частотой приблизительно 150 кГц, радиусом закругления 10 нм, высотой зонда 10–20 мкм. Проводили сканирование 50 клеток из каждой исследуемой группы в контактном режиме на воздухе. Выявлены различия показателя модуля Юнга лимфоцитов крови контрольных групп в зависимости от возраста. Модуль Юнга лимфоцитов крови больных ИЗСД выше по сравнению с контрольной

группой, а лимфоцитов больных ИНСД — ниже. Воздействие светодиаодным излучением красного диапазона в условиях *in vitro* на лимфоциты приводит к изменениям вязко-эластических свойств цитоплазматической мембраны. Различия в показателях модуля изотермического сжатия клеточной мембраны лимфоцитов отражает изменения пространственной организации молекулярной структуры цитоплазматической мембраны, происходящие под влиянием красного светодиаодного излучения, а также показывает возможность ее коррекции в патологии.

*Суворова Г. Н., Григорьева Ю. В., Подсевалова И. В., Севрюгина Г. А., Гребнева О. Б.* (г. Самара, Россия)

**РЕПАРАТИВНЫЙ МИОГЕНЕЗ ГЛАДКОЙ МЫШЕЧНОЙ  
ТКАНИ СФИНКТЕРНЫХ УСТРОЙСТВ ОРГАНОВ  
МАЛОГО ТАЗА**

*Suvorova G. N., Grigoriyeva Yu. V., Podsevalova I. V., Sevryugina G. A., Grebneva O. B.* (Samara, Russia)

**REPARATIVE MYOGENESIS OF SMOOTH MUSCLE TISSUE  
OF SPHINCTER STRUCTURES IN PELVIS MINOR ORGANS**

Целью настоящей работы явилось изучение регенерации гладкой мышечной ткани сфинктера прямой кишки и шейки матки у лабораторных крыс. При экспериментальном повреждении сфинктерных устройств прямой кишки и шейки матки регенерация гладкой мышечной ткани осуществляется двумя механизмами: клеточным и внутриклеточным. Первый способ обеспечивается немногочисленной, но чрезвычайно активной субпопуляцией малых миоцитов, мигрирующих из приранеовой зоны в зону повреждения. Эти клетки обнаруживают ДНК-синтетическую и митотическую активность, заселяют зону повреждения, дифференцируются, участвуя в восстановлении целостности сфинктера. Второй способ обеспечивается миоцитами с признаками, характерными для секреторных клеток. В цитоплазме светлых миоцитов пограничной с повреждением зоны возникают резорбция миофиламентов, в свободной цитоплазме увеличивается количество цистерн гранулярной эндоплазматической сети. В клетках усиливаются синтез сократительных белков, за счет чего осуществляется их регенерационная гипертрофия. Темные миоциты более чувствительны к повреждающему действию растяжения и, находясь в приранеовой зоне, часто подвергаются гибели. Темные миоциты, «пережившие» травму, теряют контакты с окружающими клетками, в них нарушаются митохондриальный аппарат и кавеоллярная система, но дальнейшая внутриклеточная регенерация позволяет им сохранить

свою целостность. Следовательно, динамика протекающих процессов дает возможность предположить, что регенерация гладкой мышечной ткани сфинктерных устройств органов малого таза на клеточном уровне происходит путем цитокиназа малых миоцитов, т.е. реализуется регенерационная стратегия, направленная на поддержание общей численности миоцитов. В дальнейшем регенерация происходит за счет гипертрофии как малых, так и больших миоцитов.

*Таболова Л. С., Акоева Л. А., Гиреева Л. А.*  
(г. Владикавказ, Россия)

**ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ  
ОБУЧЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ  
НА МЛАДШИХ КУРСАХ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА**

*Tabolova L. S., Akoyeva L. A., Gireyeva L. A.*  
(Vladikavkaz, Russia)

**PROBLEMS OF THE USE OF INTERACTIVE FORMS  
OF TEACHING NATURAL SCIENCE DISCIPLINES  
IN JUNIOR COURSES OF MEDICAL UNIVERSITY**

Подготовка специалистов с высоким уровнем профессиональной компетентности возможна при системно-моделирующем уровне обучения. Методика интерактивного обучения, способствует вовлечению всех участников в процесс познания и созданию субъект-субъектных отношений. Цель исследования: выявить проблемы, возникающие при внедрении интерактивного обучения в процессе изучения следующих дисциплин: гистология, нормальная анатомия, биология. В эксперименте приняли участие 86 студентов I курса Северо-Осетинской государственной медицинской академии и 22 преподавателя. Методы исследований: наблюдение, беседа, анкетирование, тестирование. Результаты исследования: проблемы, возникающие в процессе внедрения интерактивных форм обучения, разделены на субъективные, субъективно-объективные и объективные. Субъективные: исходный низкий уровень субъектности студентов (3,2 баллов по 10-балльной оценке). Доминирование у преподавателей пассивных методов обучения (8,3 балла). Субъективно-объективные: балльно-рейтинговая система (8,7 балла), отсутствие адекватной оценки. Объективные: большая учебная нагрузка (9,3 балла) у студентов. Отсутствие навыков работы и методических пособий по интерактивным формам обучения (9,2 балла), недостаточная возможность планирования деятельности из-за частой смены требований (8,4 балла). В результате в структуру занятия включаются только элементы интерактивной модели обучения. А учебная деятельность выстраивается на репродуктивном или адаптивном уровнях.

*Титова И. В., Глушкова Т. Г., Осетрова А. Ю.*  
(г. Ижевск, Россия)

**РЕАКЦИЯ ТИРОЗИНГИДРОКСИЛАЗО-  
ИММУНОПОЗИТИВНЫХ СТРУКТУР ТИМУСА  
НА ВВЕДЕНИЕ БАКТЕРИАЛЬНОГО ЛИПОПОЛИСАХАРИДА**

*Titova I. V., Glushkova T. G., Osetrova A. Yu.* (Izhevsk, Russia)

**REACTION OF TYROSINE HYDROXYLASE-IMMUNOPOSITIVE  
STRUCTURES IN THE THYMUS TO ADMINISTRATION  
OF BACTERIAL LIPOLYSACCHARIDE**

Исследовали реакцию катехоламинергических структур тимуса крыс на интраперитонеальное введение бактериального липополисахарида (ЛПС). Экспериментальная и контрольная группы включали по 30 животных. Для идентификации клеток, синтезирующих катехоламины, использовали метод люминесцентного иммуногистохимического выявления фермента тирозингидроксилазы. Положительную реакцию на тирозингидроксилазу проявили катехоламинергические нервные волокна и тучные клетки, расположенные периваскулярно по периферии долек и в септах. Через 4 ч после введения ЛПС нервные терминалы, контактирующие с тучными клетками, проявляли более высокий уровень люминесценции по сравнению с контролем. Складывается впечатление, что данная нейроэффекторная связь ориентирована на изменение функциональной активности тучных клеток. Известно, что их дегрануляция стимулируется катехоламинами благодаря наличию на мембране  $\alpha$ - и  $\beta$ -адренорецепторов. При этом выделяется широкий спектр биологически активных веществ: гистамин, гепарин, простагландины, лейкотриены, оксид азота, хемотаксические факторы и целый ряд других, которые усиливают проницаемость венул, индуцируют экспрессию адгезионных молекул на эндотелии и лимфоцитах. Полученные данные указывают на активацию катехоламинергических нервных окончаний, находящихся в тесном пространственном взаимоотношении с тучными клетками, и позволяют предположить непосредственное участие тучных клеток в механизмах регуляции миграции лимфоцитов на ранних этапах антигенной стимуляции иммунной системы.

*Торбек В. Э.* (Москва)

**УЛЬТРАСТРУКТУРА И ФУНКЦИИ МЕДУЛЛЯРНЫХ  
РЕТИКУЛЯРНЫХ ЭПИТЕЛИОЦИТОВ ТИМУСА**

*Torbek V. E.* (Moscow)

**ULTRASTRUCTURE AND FUNCTIONS OF THYMIC MEDULLAR  
EPITHELIO-RETICULAR CELLS**

В настоящее время особое место в медицине занимают исследования Т-регуляторных клеток

(Treg) и медуллярных ретикулярных эпителиоцитов тимуса. Treg способны подавлять пролиферацию, активацию и эффекторную функцию различных иммунокомпетентных клеток на периферии. Медуллярные тимоциты играют ключевую роль в индукции центральной толерантности и развитии Treg. Определенная субпопуляция ретикулоэпителиоцитов мозгового вещества (Aire+mTEC) экспрессирует ген Aire, который кодирует белковый транскрипционный фактор, обеспечивающий синтез эктопических тканеспецифических белков (аутоантигенов) в тимусе. Aire+mTEC совместно с дендритными клетками играют важную роль в выявлении аутореактивных Т-клеток и обеспечении их негативной селекции. Медуллярные эпителиоциты способствуют развитию Treg путем индукции или усиления экспрессии Foxp3. Проведено морфологическое изучение тимуса 34 новорожденных крыс. Медуллярные эпителиальные клетки ультраструктурно характеризуются наличием больших листовидных отростков. В области контакта клеток, формирующих мозговой циторетикулум, имеются десмосомы. В клетках есть органеллы синтеза. Для медуллярных эпителиоцитов характерно наличие вакуолей различных размеров, с которыми связывают секреторную функцию. В вакуолях содержится хлопьевидный или гранулярный материал, везикулы. В эпителиоцитах тимуса новорожденных животных выявляются крупные внутриклеточные полости, выстланные структурами типа микроворсинок. В постнатальном периоде такие клетки встречаются редко.

*Трунова Г. В., Ноздрин В. И.* (Москва, Россия)

**МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ КОРОТКИХ СТАДИЙ  
ЦИКЛА СМЕНЫ ВОЛОС У ЧЕЛОВЕКА**

*Trunova G. V., Nozdrin V. I.* (Moscow, Russia)

**MORPHOLOGICAL MANIFESTATIONS OF SHORT STAGES  
OF HUMAN HAIR RENEWAL CYCLE**

Короткие стадии цикла смены волос (катаген, кеноген) проходят относительно быстро, поэтому в гистологических препаратах кожи волосистой части головы человека, особенно биоптатах, эти стадии идентифицировать трудно. Целью настоящего исследования явилось описание морфологии волосяных фолликулов (ВФ), находящихся на стадиях катагена и кеногена. Представленные данные о морфологической характеристике ВФ основаны на исследовании аутопсийного материала кожи волосистой части височной области головы 6 женщин, умерших от острой кровопотери вследствие колото-резаной раны или механической асфиксии. *Начало катагена.* Ранним признаком катагена является прекращение синте-

за пигмента в меланоцитах волосяной луковицы. В дальнейшем большая часть пигментных клеток разрушаются. В начале катагена в матричной зоне волосяной луковицы прекращается пролиферация эпителиоцитов, среди которых появляются клетки с признаками апоптоза. Начинаясь катаген затрагивает не только меланогитарный и эпителиальный компоненты, но и структуры дермального сосочка, который становится шарообразным. Ядра его фибробластоподобных клеток конденсируются и приобретают округлую форму. Размер сосочка уменьшается за счёт снижения объёма межклеточного матрикса и миграции части клеток в дермальное корневое влагалище. *Середина катагена.* Эпителиальноклеточная матрица начинает разрушаться, уменьшается в размере и представлена небольшим количеством дегенерирующих клеток с пикнотичными ядрами. В этот период утолщаются базальная мембрана между волосным сосочком и эпителием луковицы, стекловидная мембрана и дермальное корневое влагалище. Вслед за разрушением матрицы происходит апоптотическая дегенерация расположенных выше постмитотических кератиноцитов. Первыми повреждаются кератиноциты центральных участков волосяной луковицы, затем разрушаются клетки по периферии луковицы и кератиноциты наружного эпителиального корневого влагалища. При этом наблюдается движение дермального сосочка к поверхности кожи. *Завершение катагена.* В результате разрушения большей части кератиноцитов луковицы проксимальная часть ВФ укорачивается и вместе с волосным сосочком поднимается кверху по дермальному корневому влагалищу до уровня ростовой почки (bulge) волоса. В завершении катагена ВФ переходит в стадию покоя. Наружное эпителиальное корневое влагалище прекращает пролиферировать и укорачивается, как и весь ВФ. Кератиноциты проксимальной части ВФ и наружного корневого влагалища вступают в терминальную дифференцировку и полностью ороговевают с образованием колбообразно расширенного, лишённого пигмента окончания волоса. ВФ, находящиеся на стадии *кеногена*, или небольшого промежутка времени, в течение которого постоянная часть ВФ остаётся пустой после выпадения волоса, в гистологических срезах кожи встречаются редко. Они образованы резко базофильными кератиноцитами наружного корневого влагалища. При этом канал волоса не содержит стержня и заполнен сально-роговыми массами.

*Тулаева О. Н., Бовтунова С. С.* (г. Самара, Россия)

**РЕГЕНЕРАТОРНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ  
ПОПЕРЕЧНОПОЛОСАТОЙ СКЕЛЕТНОЙ МЫШЕЧНОЙ**

**ТКАНИ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ГРАВИТАЦИОННОГО  
ФАКТОРА И ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ**

*Tulayeva O. N., Bovtunova S. S.* (Samara, Russia)

**THE REGENERATIVE CAPACITY OF STRIATED  
SKELETAL MUSCLE TISSUE UNDER THE INFLUENCE  
OF THE GRAVITATIONAL FACTOR AND LASER RADIATION**

В работе изучали регенераторные потенции и проводили сравнительную оценку процессов репаративной регенерации, протекающих в поперечно-полосатой мышечной ткани икроножных мышц и наружного сфинктера прямой кишки в условиях применения повышенной гравитации и низкоинтенсивного лазерного излучения. Объектом исследования служили икроножные мышцы и анальный отдел прямой кишки белых крыс — по 20 особей в каждой из 4 изученных серий. Изучение экспериментального материала показало, что длительное ежедневное воздействие гипергравитации после травмы икроножной мышцы способствует локализации деструктивных изменений преимущественно в дистальных отделах мышечных волокон, ускоряет резорбцию некротического материала. Применение низкоинтенсивного лазера и повышенной гравитации приводит к активизации пролиферативной активности миобластов, которая дополнялась обособлением саркоплазматических территорий и пролонгированной регенераторной реакцией соединительной ткани, что в итоге приводило к формированию регенерата с большим количеством мышечной ткани, чем в контроле. Следует отметить, что регенераторные процессы активно происходят на фоне реактивных изменений сосудов микроциркуляторного русла. При обоих физических воздействиях, особенно гравитационном, быстро ликвидируются застойные явления в большинстве сосудов микроциркуляторного русла. По мере увеличения срока воздействия нарастало количество анастомозов и коллатералей между капиллярами в скелетной мышечной ткани. На границе двух тканей анастомозы имели вид крупнопетливой сети.

*Хапажева М. Ж., Гутова Ф. З.* (г. Нальчик, Россия)

**МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПЕЧЕНИ КРЫС  
ПРИ ВВЕДЕНИИ В ОРГАНИЗМ БАРБАМИЛА**

*Khapazheva M. G., Gutova F. Z.* (Nal'chik, Russia)

**MORPHOLOGICAL PECULIARITIES OF RAT LIVER  
AFTER BARBAMYL ADMINISTRATION**

В детоксикации нейротропных веществ важная роль принадлежит печени. Цель работы — изучить изменения паренхиматозных, стромальных и сосудистых компонентов печени крыс при экспериментальном воздействии на организм барбамила. Наблюдения проведены на 2 группах крыс

линии Вистар массой 190–220 г: контрольной (8 крыс) и экспериментальной (16 крыс), которой в течение 18 сут внутримышечно вводили барбитал в дозе 30 мг/кг массы тела. Гистологический анализ показал, что в контрольной группе животных дольки печени имеют многогранную форму, образованы анастомозирующими печеночными пластинками. Гепатоциты, в основном полигональной формы, имеют гомогенную или мелкозернистую структуру, часто встречаются 2-ядерные клетки. Междольковая соединительная ткань выражена в области триад. Наблюдается умеренное кровенаполнение синусоидных гемокapилляров. В подопытной группе наблюдается нечеткое расположение печеночных пластинок. Диаметр центральных вен увеличивается по сравнению с таковым в контроле, наблюдается полнокровие синусоидных гемокapилляров, отек пространств Диссе. Отмечены признаки мелко- и среднекапельной жировой дистрофии гепатоцитов, которые отражают недостаточность системы детоксикации. Структурные изменения, возникающие в печени под влиянием барбитала, по-видимому, являются последствиями развивающейся гипоксии.

*Хлопонин П. А., Ганцгорн Е. В., Хлопонин Д. П.*  
(г. Ростов-на-Дону, Россия)

**МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ  
ВЛИЯНИЯ ВИНПОЦЕТИНА И МЕЛАКСЕНА  
ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ИШЕМИИ  
ГОЛОВНОГО МОЗГА**

*Khloponin P. A., Gantsgorn Ye. V., Khloponin P. A.*  
(Rostov-on-Don, Russia)

**MORPHOLOGICAL STUDY OF THE EFFECTS  
OF VINPROSETINE AND MELAXEN IN EXPERIMENTAL  
CEREBRAL ISCHEMIA**

Разработка методов защиты головного мозга (ГМ) от ишемии — приоритетное направление современной морфофармакологии. Цель работы — изучение нейропротективной активности винпроцетина, мелаксена и их комбинации. Исследование выполнено на 32 крысах. За 14 сут до моделирования ишемии ГМ животные были разделены на 2 группы контроля и 3 подопытных группы, которым после ишемизации ГМ в течение 2 нед внутрибрюшинно вводили: винпроцетин в дозе 5 мг/кг/сут; мелаксен в дозе 0,25 мг/кг/сут, и их комбинацию. Спустя 24 ч после ишемии ГМ выживших крыс подвергали эвтаназии, получали образцы лобной коры и гиппокампа для гистологического исследования. Препараты и их дозировки отобраны на основании результатов выживаемости подопытных крыс после превентивного введения комбинации винпроцетин-мелаксен.

Световая и электронная микроскопия взятого для исследования материала свидетельствует, прежде всего, о снижении гетероморфности нейронов и глиоцитов за счёт уменьшения числа их «темных» форм. Проявления раннего апоптоза последних сопровождаются гелизацией цитоплазмы нейронов, олигодендроглиоцитов и астроцитов, гиперплазией гранулярной эндоплазматической сети и комплекса Гольджи. Следствием явного протективного эффекта препаратов является менее выраженная гетероморфность эндотелиоцитов, относительная сохранность ультраструктуры базальной мембраны и гладких миоцитов сосудов микроциркуляторного русла.

*Цускман И. Г.* (г. Омск, Россия)

**ИСТОЧНИКИ ВЕНОЗНОГО ОТТОКА ОТ СЕРДЦА  
ГУСЯ ИТАЛЬЯНСКОГО**

*Tsuskman I. G.* (Omsk, Russia)

**SOURCES OF VENOUS OUTFLOW FROM THE HEART  
OF THE ITALIAN GOOSE**

Методом обычного и тонкого препарирования (по В. П. Воробьеву) и коррозии сосудов было изучено сердце 10 итальянских гусей. У гуся венозная система сердца представлена поверхностными и глубокими сердечными венами. Глубокие ветви собирают притоки с внутренних слоев миокарда и впадают в поверхностную среднюю, левую и правые сердечные вены. Средняя сердечная вена диаметром 1,44±0,19 мм (самец) и 1,38±0,18 мм (самка) начинается от верхушки сердца с дорсокаудальной поверхности правого желудочка в виде левой и правой верхушечных вен, затем направляется в правую сторону и впадает в правое предсердие. До впадения в правое предсердие в нее вливаются 3–4 вены, собирающие кровь с левой и правой стороны желудочков. В левую верхушечную вену диаметром 1,18±0,12 мм (самец) и 1,16±0,12 мм (самка) впадают по магистральному типу вены первого порядка в количестве 9–10 ветвей, входящие под углом 30–45°. С латеральной поверхности левого желудочка начинается правая верхушечная вена диаметром 0,95±0,12 мм (самец) и 0,87±0,14 мм (самка), в которую вливается 8–12 вен первого порядка. Левая сердечная вена диаметром 1,36±0,13 мм (самец) и 1,34±0,13 мм (самка) располагается на латеральной поверхности левого желудочка. С верхушки сердца в нее входят 13–15 притоков первого порядка, а в среднюю треть с обеих сторон левого желудочка впадают вены в количестве 7–8 ветвей. Левая сердечная вена, изгибаясь петлеобразно, направляется в правую сторону, проходит между предсердиями и входит с медиальной поверхности в основание правого предсердия сердца. Правые

вены сердца представлены 2 поверхностными ветвями, которые дренируют всю краниальную поверхность правого желудочка. Окружная левая сердечная вена диаметром  $0,62 \pm 0,04$  мм (самец) и  $0,56 \pm 0,04$  мм (самка) располагается в венечной борозде, собирая кровь от левого предсердия и желудочка. В нее впадают под прямым углом 4–6 вентральных ветвей первого порядка собирающих кровь с каудодорсальной поверхности предсердия и верхней трети левого желудочка.

*Чемидронов С. Н., Григорьева Ю. В., Шурыгина О. В.*  
(г. Самара)

**СРАВНИТЕЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ РЕПАРАТИВНОЙ  
РЕГЕНЕРАЦИИ ТКАНЕЙ МЫШЕЧНОЙ ОБОЛОЧКИ  
ТРУБЧАТЫХ ОРГАНОВ РЕПРОДУКТИВНОГО ТРАКТА  
И ПРОМЕЖНОСТИ**

*Chemidronov S. N., Grigoriyeva Yu. V., Shurygina O. V.*  
(Samara, Russia)

**COMPARATIVE ASPECTS OF THE REPARATIVE  
REGENERATION OF MUSCULAR TUNIC TISSUES  
IN THE TUBULAR ORGANS OF REPRODUCTIVE TRACT  
AND PERINEUM**

Одним из функциональных назначений шейки и влагалища, является формирование родовых путей во время изгнания плода и последа. В этот момент родовые пути расширяются. Нередко при родах крупным плодом наблюдается чрезмерное их расширение, которое сопровождается возникновением повреждений, которые могут возникнуть и в промежности. Травмы последней зачастую приводят к более тяжелым последствиям, чем повреждения стенки влагалища и шейки матки. В своей работе мы использовали модель экспериментального перерастяжения стенки трубчатых органов, участвующих в формировании родовых путей, с целью изучения особенностей течения репаративной регенерации. Работа выполнена на 45 лабораторных крысах. Материалом для гистологического исследования служили шейка матки, влагалище в верхней, средней и нижней третях и ткани промежности. Установлено, что морфологические изменения, возникающие в ответ на повреждающий фактор, носят стереотипный характер. Но, в зависимости от структурной организации органа, они имеют свои особенности, что отражается и на ходе регенерации. При повреждении гладкой мышечной ткани при репаративной регенерации прослеживается трансдифференцировка сократительных миоцитов в сократительно-синтетические, без форми-

рования рубцовых изменений. При повреждении поперечнополосатой мышечной ткани отмечены пролонгирование дистрофических изменения со стороны мышечных волокон с исходом в некроз к 3-м суткам регенерации, атрофия, отсроченность наступления фазы пролиферации к 7–10-м суткам. К концу 1-го месяца отмечается разрастание волокон соединительной ткани и внутриклеточная гипертрофия сохранных мышечных волокон.

*Чемидронов С. Н., Овчинникова А. О.* (г. Самара, Россия)

**СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОРОКОВ РАЗВИТИЯ  
ОРГАНОВ ЖЕНСКОЙ ПОЛОВОЙ СИСТЕМЫ  
ПЛОДОВ ЧЕЛОВЕКА В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Chemidronov S. N., Ovchinnikova A. O.* (Samara, Russia)

**STATISTICAL ANALYSIS OF MALFORMATIONS  
OF THE ORGANS OF FEMALE GENITAL SYSTEM  
OF HUMAN FETUSES IN THE SAMARA REGION**

Одной из причин развития бесплодия являются пороки развития женской репродуктивной системы. Целью данной работы явилось изучение врожденных аномалий женской половой системы и частоты их встречаемости в Самарской области. Материалом послужили истории болезней отделения детской гинекологии СОКБ им. Калинина и матки плодов. Был проведен ретроспективный анализ историй болезней, статистический анализ и морфометрия матки плодов. За период с 2003 по 2013 г. из 10 552 историй болезней в 82 отмечены аномалии женской половой системы. Самыми частыми оказались: двурогая матка — 24%, гипоплазия матки — 19%, синдром Рокитанского—Кюстнера — 13%, атрезия девственной плевы — 12%, аплазия влагалища — 9%, полное удвоение полового аппарата — 8%, атрезия влагалища — 7%. В ходе сравнительной морфометрии матки 5 плодов в возрасте 19, 24, 32 и 38 нед было выявлено уменьшение показателей ширины и окружности в большинстве случаев (80%), по сравнению с номограммой. Таким образом, наша работа показала, что в Самарской области за период с 2003 по 2013 г. врожденные пороки женской половой системы составили 0,8%, что ниже среднего по России. По результатам морфометрии макропрепаратов матки плодов уменьшение показателей может свидетельствовать о синдроме задержки внутриутробного развития.

*Шаймарданова Г. Ф., Исламов Р. Р., Никольский Е. Е., Чельшев Ю. А.* (г. Казань, Россия)

**УЛЬТРАСТРУКТУРА МИЕЛИНОВЫХ ВОЛОКОН  
ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА СПИННОГО МОЗГА МЫШИ  
ПРИ ОПОРНОЙ РАЗГРУЗКЕ ЗАДНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ**

*Shaymardanova G. F., Islamov R. R., Nikolskiy Ye. Ye., Chelyshev Yu. A.* (Kazan', Russia)

**ULTRASTRUCTURE OF MYELINATED FIBERS  
IN LUMBAR PORTION OF MOUSE SPINAL CORD  
IN HINDLIMB SUPPORT UNLOADING**

Длительное отсутствие гравитации нарушает функцию практически всех систем организма, что проявляется на молекулярном, клеточном и тканевом уровнях. Так, уже в течение первых суток в условиях микрогравитации в скелетных мышцах, обеспечивающих поддержание позы, развиваются нарушения, которые составляют основу гипогравитационного двигательного синдрома. Механизм его возникновения в условиях невесомости или при моделировании гипогравитации на Земле остается малоизученным. В условиях антиортостатического вывешивания задних конечностей мыши (модель гипогравитационных воздействий на Земле) с помощью трансмиссионного микроскопа JEM-1200 изучены ультраструктурные изменения миелиновых волокон поясничного отдела спинного мозга ( $n=8$ ). В нервных волокнах белого вещества выявлены признаки деструкции миелина при сохраненной структуре осевых цилиндров. Деструктивные изменения проявляются нарушениями упорядоченной мембранной структуры, расслоением и отделением миелиновой оболочки от осевого цилиндра, появлением вакуолей и очагов полного разрушения. Эти данные позволяют заключить, что нарушение процесса миелинизации двигательных нервных волокон играет ключевую роль при формировании расстройств функции скелетной мускулатуры в условиях моделирования гипогравитации.

*Шаймарданова Г. Ф., Мухамедшина Я. О., Черенкова Е. Е., Салафутдинов И. И., Ризванов А. А., Чельшев Ю. А.* (г. Казань, Россия)

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОЙ  
РЕГЕНЕРАЦИИ СПИННОГО МОЗГА КРЫСЫ  
ПРИ ГЕННО-КЛЕТОЧНОЙ ТЕРАПИИ**

*Shaymardanova G. F., Mukhamedshina Ya. O., Cherenkova Ye. Ye., Salafutdinov I. I., Rizvanov A. A., Chelyshev Yu. A.* (Kazan', Russia)

**EFFICIENCY OF POSTTRAUMATIC REGENERATION  
OF RAT SPINAL CORD IN GENE-CELLULAR THERAPY**

Проведено сравнение эффективности посттравматической регенерации спинного мозга крысы при немедленном однократном введении в

область повреждения нативных моноклеарных клеток крови пуповины, плазмиды рBud-VEGF-FGF2, AdV-GDNF, моноклеарных клеток крови пуповины человека, трансфицированных рBud-VEGF-FGF2 и моноклеарных клеток крови пуповины человека, трансдуцированных AdV-GDNF. Цель исследования: оценить эффективность посттравматической регенерации спинного мозга крысы ( $n = 136$ ) при прямой генной и опосредованной клетками крови пуповины терапии трансгенами *vegf*, *fgf2* и *gdnf* по критериям восстановления функций (тест BBB), сохранности ткани, количеству миелиновых волокон и суммарной площади патологических полостей. Установлено, что доставка в область контузионной травмы спинного мозга крысы генов нейротрофических и ангиогенных факторов VEGF, FGF2 и GDNF при помощи векторов рBud-VEGF-FGF2 и AdV-GDNF сдерживает развитие дегенеративных изменений и стимулирует посттравматическую регенерацию. Опосредованная клетками крови пуповины человека доставка терапевтических генов и непосредственное введение тех же генетических конструкций (прямая генная терапия) в область травмы спинного мозга с различной степенью эффективности влияют на параметры регенерации (уменьшение образования патологических полостей, сохранность миелиновых волокон, серого и белого вещества и восстановление функции).

*Слесарев С. М., Слесарева Е. В., Шестаков В. В., Хохлова А. В.* (г. Ульяновск, Россия)

**ВЛИЯНИЕ МЕЛАТОНИНА И ДОКСОРУБИЦИНА  
НА УРОВЕНЬ МЕЖНИТЕВЫХ СШИВОК  
В ДНК СПЕРМАТОЗОИДОВ БЕЛЫХ КРЫС**

*Slesarev S. M., Slesareva Ye. V., Shestakov V. V., Khokhlova A. V.* (Ulyanovsk, Russia)

**EFFECT OF MELATONIN AND DOXORUBICIN ON THE LEVEL  
OF INTERSTRAND FUSION IN DNA OF THE SPERM CELL  
OF ALBINO RATS**

Мелатонин является гормоном эпифиза и обладает широким спектром функций, в частности, прямой антирадикальной активностью и непрямым протективным действием, проявляющимся регуляцией активности генов антиоксидантных и репарационных систем. Была предпринята попытка оценить влияние мелатонина на уровень межнитевых сшивок ДНК, которые являются одним из самых труднорепазируемых повреждений ДНК, в мужских половых клетках с использованием методики «Comet assay». Эксперимент выполнен на 20 самцах белых крыс. Животные были разделены на четыре группы, по 5 особей в каждой: 1-я — интактные контрольные, 2-я — введение доксорубина, 3-я — введение доксорубина и

мелатонина вечером, 4-я — введение мелатонина вечером. Доксорубин ввели однократно в хвостовую вену. Животные подопытной группы получали мелатонин с питьевой водой (суммарная доза — 500 мкг/кг массы тела). Введение мелатонина длилось 10 сут. В результате эксперимента обнаружено увеличение количества межнитевых сшивок в 3,82 раза при введении доксорубина по сравнению с контролем. Сочетание однократного введения цитостатика и 10-суточного введения мелатонина приводило к снижению уровня сшивок в ДНК в 3,23 раза по сравнению со 2-й группой. Хроническое 10-суточное введение мелатонина привело к 20,4-кратному падению количества ковалентных сшивок по сравнению с интактным контролем. Таким образом, мелатонин проявляет протективное не прямое действие при введении в концентрациях, которые в 20–200 раз ниже обычно применяемых фармакологических доз (1–10 мкг/кг массы тела). Протективный эффект может быть обусловлен как влиянием на антиоксидантные ферменты, так и на репарационные системы клетки.

*Шестакова В. Г., Баженов Д. В.* (г. Тверь, Россия)

**ФОРМИРОВАНИЕ МИКРОЦИРКУЛЯТОРНОГО РУСЛА В ПОЛНОСЛОЙНОЙ РАНЕ КОЖИ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НЕОВАСКУЛГЕНА**

*Shestakova V. G., Bazhenov D. V.* (Tver', Russia)

**THE FORMATION OF THE MICROVASCULAR BED IN FULL-LAYER SKIN WOUND AFTER NEOVASCULGEN TREATMENT**

Целью исследования было сравнение формирующегося микроциркуляторного русла в спонтанно заживающей полнослойной ране кожи крыс и в условиях стимуляции ангиогенеза. Эксперимент выполнен на 30 белых крысах-самцах со средней массой 230 г. Всем животным на дорсальной стороне тела под эфирным наркозом наносили полнослойные дефекты кожи площадью 225 мм<sup>2</sup>. Крыс делили на две серии. В контрольной серии на 3-и сутки после операции животным паравульнарно вводили 0,2 мл 0,9% раствора NaCl<sub>2</sub>. Крысы 2-й серии получали 0,2 мл раствора неоваскулгена (кольцевую ДНК, несущую человеческий ген VEGF 165). Взятие биоптатов проводили на 7-, 14-е и 21-е сутки, изготавливали препараты и окрашивали гематоксилином-эозином по стандартной методике. Результаты исследования показали значительные различия сравниваемых серий. У животных, получивших Неоваскулген, на 7-е сутки обнаружена полноценная грануляционная ткань (602,3±20,4 мкм при 484,4±16,8 мкм в контроле), обладающая разви-

тым микроциркуляторным руслом. Количество новообразованных сосудов в 10 полях зрения при увеличении ×600 составило 15,3±2,4, тогда как в контроле — 6,5±1,5. Проведенный подсчет фибробластов в дне раны показал их более высокое содержание в подопытной серии (42,0±0,7 при 28,7±0,9 в контроле). На 14-е сутки в подопытной серии наблюдалась полная эпителизация, а через 21 сут — органоспецифический регенерат кожи со всеми производными. Таким образом, проведенное исследование продемонстрировало отчетливое влияние Неоваскулгена на интенсивность роста сосудов в генетически детерминированные сроки их формирования при закономерном течении репаративного процесса в коже.

*Шестакова В. Г., Ганина Е. Б., Гуреева И. В., Елисеева Т. И., Некрасова И. Л., Костюничева Н. А.* (г. Тверь, Россия)

**ВНЕДРЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ПОДХОДОВ К ОБУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЕ «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ БИОЛОГИИ И ГИСТОЛОГИИ» В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА НА ФГОС**

*Shestakova V. G., Ganina Ye. B., Gureyeva I. V., Yeliseyeva T. I., Nekrasova I. L., Kostyunicheva N. A.* (Tver', Russia)

**INTRODUCTION OF NEW APPROACHES TO TEACHING THE DISCIPLINE «CURRENT ISSUES OF BIOLOGY AND HISTOLOGY» DURING THE TRANSITION TO NEW FEDERAL STATE EDUCATIONAL STANDARD**

Модернизация системы здравоохранения РФ требует повышения качества подготовки медицинских кадров с использованием новых технологий получения знаний. Один из способов достижения данной цели — переход к компетентностному подходу. В связи с этим на II курсе педиатрического факультета введена новая дисциплина «Актуальные вопросы биологии и гистологии» в рамках регионального компонента. На всех этапах обучения гистологии используются следующие методологические подходы: монологические методы, обогащенные широким использованием мультимедийной техники и сопровождающиеся демонстрацией микрофотографий, электронных микрофотографий, фрагментов учебных фильмов; учебно-исследовательская работа студентов, которая сочетается с методикой работы малых групп. Особое место в подготовке будущих специалистов занимает метод коллективного творческого воспитания (Иванов И. П., 1989), как способ обучения коллегиального решения сложных клинических случаев. С целью адаптации к работе в коллективе обучающимся предлагаются ролевые игры. В конечном итоге использование классических и современных подходов на протя-

жении всего процесса обучения приводит к воспитанию компетентного специалиста, способного принимать как самостоятельные решения, так и участвовать в коллективном рассмотрении сложной клинической ситуации.

*Шурыгина О. В., Ямщиков Н. В., Кулакова О. В., Федячкин А. Н., Шурыгин С. А.* (г. Самара, Россия)

**ОРГАНИЗАЦИЯ ГЛАДКОЙ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ  
СТЕНКИ ВЛАГАЛИЩА МЛЕКОПИТАЮЩИХ**

*Shurygina O. V., Yamshchikov N. V., Kulakova O. V., Fedyachkin A. N., Shurygin S. A.* (Samara, Russia)

**THE ORGANIZATION OF SMOOTH MUSCULAR TISSUE  
IN THE VAGINAL WALL IN MAMMALS**

Гладкая мышечная ткань образует мышечную оболочку в виде отдельных пучков гладких миоцитов в дистальном отделе влагалища и 2 слоя в средней и верхней трети влагалища млекопитающих, из которых внутренний — циркулярный и наружный — продольный. При проведении морфометрического анализа размеров гладких миоцитов было показано, что объем клеток различается в дистальном, среднем и проксимальном отделах влагалища: в дистальном отделе он составляет  $2278 \pm 133$  мкм<sup>3</sup>, в среднем —  $2717 \pm 175$  мкм<sup>3</sup>, в проксимальном отделе —  $4879 \pm 234$  мкм<sup>3</sup>, т. е. имеет место однонаправленное нарастание средних объемов клеток от к дистального к проксимального отдела. Гистограммы распределения объемов клеток соответствуют нормальному характеру, что позволяет выделить группы малых, средних и больших клеток и оценить структуру популяции. При анализе гистограмм было определено однонаправленное нарастание средних объемов миоцитов от дистального к проксимальному отделу влагалища, обусловленное перестройкой структуры популяции гладкой мышечной ткани. Выявлено увеличение доли больших миоцитов и снижение доли малых клеток в краниальном направлении. Выявленные различия организации гладкой мышечной ткани разных отделов влагалища обусловлены, скорее всего, их функцией. Они связаны, возможно, с уменьшением собственной спонтанной частоты сокращений клеток и совпадают с направлением импульсов миогенного ритма, идущих из областей первичной пейсмекерной активности, образованных группой клеток кольцевой мускулатуры, расположенных в области дна матки, которые регулируют ритм сокращений.

*Южакова Д. В., Дружкова И. Н., Снопова Л. Б., Проданец Н. Н., Каменский В. А., Ширманова М. В.* (Нижний Новгород, Россия)

**МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ  
ИМПУЛЬСНОГО ЛАЗЕРА НА ОПУХОЛИ СТ26,  
ЭКСПРЕССИРУЮЩИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИ-КОДИРУЕМЫЙ  
ФОТОСЕНСИБИЛИЗАТОР KILLERRED**

*Yuzhakova D. V., Druzhkova I. N., Snopova L. B., Prodanets N. N., Kamenskiy V. A., Shirmanova M. V.* (Nizhniy Novgorod, Russia)

**MORPHOLOGICAL STUDY OF THE EFFECT OF PULSE LASER  
ON CT26 TUMORS EXPRESSING GENETICALLY ENCODED  
KILLERRED PHOTOSENSITIZER**

Целью настоящей работы было изучение патоморфологических эффектов генетически-кодируемого фотосенсибилизатора KillerRed (KR) в опухоли под воздействием лазерного облучения в импульсном режиме. Объектом исследования служили мыши линии Balb/c (15 животных) с подкожно привитым колоректальным раком СТ26. В подопытной группе (СТ26 с KR) облучение опухоли проводилось 1 раз в сутки с 6-х по 8-е сутки роста. В контрольных группах (СТ26 с KR, СТ26 без KR) опухоли не подвергались облучению. В группе животных с опухолями СТ26 с KR после облучения выявлены дистрофические изменения опухолевых клеток, характеризующиеся вакуолизацией цитоплазмы, отеком ядра или конденсацией хроматина. Доля дистрофически измененных клеток в ткани опухоли составила 43,8%. В группах животных с опухолями СТ26 и СТ26 с KR без облучения дистрофические изменения встречаются в 19,2 и 23,2% клеток соответственно. Таким образом, показана фототоксичность белка KillerRed на экспериментальной опухолевой модели в импульсном режиме облучения.

*Работа поддержана Министерством образования и науки РФ (договор №11.G34.31.0017) и РФФИ (проект № 14-02-00860).*

*Юзефович Н. А., Студеникина Т. М.* (г. Минск, Беларусь)

**ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО АНАЛИЗА  
В ИЗУЧЕНИИ СТРУКТУРНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ  
ГЕТЕРОГЕННЫХ СИСТЕМ**

*Yuzefovich N. A., Studenikina T. M.* (Minsk, Belarus)

**APPLICATION OF THE INFORMATION ANALYSIS  
IN THE STUDIES OF THE STRUCTURAL ORGANIZATION  
OF HETEROGENEOUS SYSTEMS**

Возможности управления процессами морфогенеза находятся в зависимости от уровня позна-

ния структурной организации органа как биологической системы в целом. Информационный анализ позволяет характеризовать сложность организации биологических систем, состоящих из определенного набора элементов и коррелятивных зависимостей между ними. Проведен морфометрический и информационный анализ структур слизистой оболочки стенки бронхов 14 плодов белых крыс от 11-х до 21-х суток внутриутробного развития. В каждом бронхе проводили карิโอметрию клеток эпителиальной выстилки и подлежащих клеток-производных мезенхимы: гладкомышечной и фибробластической популяций. В пределах каждого срока развития для количественных характеристик рассчитывали показатели описательной статистики. При анализе процессов развития элементов стенки бронха как целостной системы на основании карิโอметрических параметров использовали методы теории информации — основные информационные характеристики: энтропия (H) и избыточность (R), характеризующие уровень дифференцировки клеточных, тканевых и органных структур в процессах онтогенеза. Анализ информационных характеристик логарифма площади и фактора формы ядер эпителиальных, фибробластических и гладких мышечных клеток позволил проследить синхронность развития эпителиальной и мезенхимальной закладок, что подтверждает их активные индукционные взаимодействия в периоде эмбрионального развития. Количественные показатели информационной энтропии и избыточности позволили выявить сроки основных периодов становления тканевых структур: детерминации и дифференцировки. До 15-х суток внутриутробного развития, очевидно, преобладают процессы детерминации, а после 15-х суток начинается дифференцировка тканей и формирование разных клеточных типов в эпителиальном пласте и закладке мезенхимы, завершающиеся появлением стойких фенотипических различий между фибробластическими и гладкими мышечными клетками.

*Яцковский А. Н., Боронихина Т. В.* (Москва, Россия)

**СООТНОШЕНИЕ МЕЖДУ ПРОТЯЖЕННОСТЬЮ  
ДУОДЕНАЛЬНЫХ ЖЕЛЕЗ И МАССОЙ ТЕЛА  
У РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ МЛЕКОПИТАЮЩИХ**

*Yatskovskiy A. N., Boronikhina T. V.* (Moscow, Russia)

**CORRELATION BETWEEN DUODENAL GLAND SPREAD  
AND BODY MASS IN DIFFERENT SPECIES OF MAMMALS**

Из литературы известно, что у животных, имеющих неодинаковую массу, интенсивность энергообмена различается. Это обуславливает адаптивную перестройку органов, участвующих в компенсации энергозатрат организма. В результате структурные и функциональные параметры таких органов приобретают определенные соотношения с размерами тела. В работе оценивали степень развития дуоденальных желез у 9 видов плотоядных, 10 видов растительноядных и 9 видов всеядных млекопитающих. С этой целью в 96 тотальных препаратах двенадцатиперстной кишки, приготовленных по методу Landboe–Christensen, измеряли протяженность железистого поля и рассчитывали отношение этого показателя к массе тела животных (удельная протяженность). Установлено, что независимо от типа питания, удельная протяженность дуоденальных желез у животных с меньшей массой тела превышает аналогичный показатель видов, имеющих большую массу тела. Обратная корреляция между степенью развития дуоденальных желез и массой тела выражена с одинаковой силой у плотоядных, всеядных и растительноядных видов. Коэффициент корреляции варьирует от  $-0,93$  у растительноядных до  $-0,99$  у плотоядных млекопитающих. Следовательно, у мелких видов животных развитие железистого аппарата двенадцатиперстной кишки в пересчете на единицу массы тела оказывается значительно выше, чем у крупных видов. Допуская возможность участия дуоденальных желез в процессе пищеварения, обеспечивающего компенсацию энергозатрат организма, можно понять, почему в каждой специализированной по типу питания группе млекопитающих мелкие виды, характеризующиеся более высоким уровнем энергопотерь и энергообразования, имеют большую удельную протяженность дуоденальных желез, чем крупные виды.