

чения максимального числа различных видов аномалий развития. Изучено 75 животных, полученный материал обрабатывался с помощью гистологических, морфометрических и статистических методов. В результате установлено, что «критическими» периодами в развитии компонентов глаза у белой крысы являются 10–14-е сутки эмбриогенеза. Возникшие пороки развития носят множественный сочетанный характер, являясь преимущественно билатеральными. Наиболее тяжелые аномалии наступают после облучения зародышей на 12–13-е сутки эмбриогенеза. Аномалии развития сетчатки глаза проявились «розетками», складками, гипоплазией, задержкой дифференцировки нервного слоя сетчатки. Пороки развития зрительного нерва выражались в его гипоплазии, аплазии, аберрации роста нервных волокон с последующей их редукцией, задержке формирования и дифференцировки, а также гипоплазии невральных влагалитов. Пигментный слой сетчатки глаза является структурой, устойчивой к воздействию ионизирующей радиации. Нами создана экспериментальная модель на животных для получения аномалий развития глаза, которые могут возникнуть в эмбриогенезе человека при действии неблагоприятных факторов внешней среды в «критический» период его развития.

*Карелина Н. Р., Димов И. Д., Здорикова М. А., Сесорова И. С., Клименко Е. С.* (Санкт-Петербург, г. Иваново, Россия)

**МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ  
ОРГАНИЗАЦИЯ ЛИПИДНОГО ТРАНСПОРТА ЧЕРЕЗ  
ЭНТЕРОЦИТЫ**

*Karelina N. R., Dimov I. D., Zdorikova M. A., Sesorova I. S., Klimenko Ye. S.* (St. Petersburg, Ivanovo, Russia)

**MORPHO-FUNCTIONAL ORGANIZATION OF LIPID TRANSPORT  
THROUGH ENTEROCYTES**

Энтероциты представляют собой призматические высокополярные эпителиальные клетки, выстилающие ворсинки тонкой кишки. Каждый энтероцит в апикальной области содержит около 2000 микроворсинок, покрытых гликокаликсом. Каждая микроворсинка имеет диаметр 100–120 нм и содержит внутри 40–50 актиновых филаментов. Максимальная длина микроворсинок энтероцитов у млекопитающих составляет 1,6 мкм. Всасывание липидов из просвета кишки включает несколько этапов. Транцитоз через энтероциты осуществляется в следующей последовательности: абсорбция липида из просвета кишки в энтероциты, доставка в эндоплазматический ретикулум (ЭР), образование прехиломикрон в просвете ЭР, транспортировка прехиломикрон в направлении комплекса Гольджи (КГ), транспорт внутри КГ, транспорт после прохождения через КГ и секрецию хиломикрон во внеклеточное пространство между соседними энтероцитами и, наконец, эвакуацию хиломикрон в интерстиций кишечной ворсинки. Требуется детальной расшифровки образова-

ние липидных капель на цитозольной поверхности ЭР, которые затем отделяются от нее и входят в цитозоль.

*Карелина Н. Р., Хисамутдинова А. Р., Денисова Г. Н., Клименко Е. С.* (Санкт-Петербург, Россия)

**СТРУКТУРИЗАЦИЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ  
АНАТОМИИ ЧЕЛОВЕКА**

*Karelina N. R., Khisamutdinova A. R., Denisova G. N., Klimenko Ye. S.* (St. Petersburg, Russia)

**STRUCTURING STUDENTS' KNOWLEDGE IN THE STUDY  
OF HUMAN ANATOMY**

Анатомия человека — фундаментальная наука в системе медицинского образования, которая формирует базисные знания для последующего изучения всех клинических дисциплин. Несомненно, изучение анатомии имеет определенные сложности: с первых занятий студент попадает под огромный поток информации, в том числе на латинском языке, из-за чего знания усваиваются поверхностно, без углубления в материал. Помощь в повышении качества обучения и запоминания изучаемого материала современному студенту, привыкшему еще в школе пользоваться компьютерными технологиями, могут оказать логично выстроенные схемы, описывающие в иерархической последовательности все анатомические структуры и понятия. Графологическая структуризация научных знаний о строении тела человека позволяет улучшить восприятие, формирует навыки общения, классификации и способность выделять логические закономерности среди сведений, полученных при одновременной работе с учебниками, атласами и препаратами, а самое главное — позволяет обеспечить более глубокое понимание анатомии. Использование графологических структур даст возможность обучающимся рационально подойти к изучению нового материала, помогает выделить главное и систематизировать полученные знания. Изучение анатомии человека на кафедре становится интересным, структурированный материал даже самых сложных разделов доступен для понимания студентов, при этом сохраняются основополагающие принципы в преподавании этой дисциплины.

*Кари Мохамадулла* (Москва, Россия)

**СТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ОРГАНИЗМЕ КРЫС  
ПРИ ИОНИЗИРУЮЩЕМ ВОЗДЕЙСТВИИ**

*Kari Mohamadulla* (Moscow, Russia)

**STRUCTURAL CHANGES IN THE BODY OF RATS EXPOSED  
TO IONIZING RADIATION**

Цель исследования заключалась в морфологической оценке органов после ионизирующего воздействия. Опыты проведены на 12 белых крысах-самцах массой 180–200 г, однократно облученных на радиотерапевтической установке в дозе 4 Гр при мощности дозы 1,7 Гр/мин. У крыс щитовидная железа в просвете фолликулов не содержит коллоид, вместо него бесцветная жидкость. Часть клеток свободно располагается в жидкой среде полости фолликулов, слущенные эпителиоциты имеют ядро различной степени разрушения.

В таких деструктивно измененных участках щитовидной железы кровеносные капилляры не определяются, а кровь заполняет все интерстициальное пространство. В семенниках выражены деструктивные процессы, с нарушением спермиогенеза. В печени видны дистрофия, некроз, нарушение микроциркуляции со стазом. В гепатоцитах резко снижается гистохимическая реакция на гликоген. Она слабая, однако встречаются отдельные гепатоциты с высокой реакцией. Почки имеют значительные морфологические изменения: они касаются как почечного тельца, канальцев нефрона так и кровеносных сосудов различного калибра. Отдельные почечные тельца имеют запустевший сосудистый клубочек. Просвет капсулы между париетальным и висцеральным листками сильно расширен, или, наоборот, сужен. Проксимальный отдел нефрона значительно изменен. Клетки преимущественно призматической формы, однако апикальные концы сильно вытянуты и имеют различную конфигурацию, цитоплазматические выросты отрываются и свободно располагаются в расширенных просветах канальцев. Часть эпителиоцитов канальцев не теряют связи с базальной мембраной. Структурные единицы почки характеризуются высоким содержанием гликогена. Таким образом, при облучении животных определяются зональные особенности изменений в щитовидной железе, семенниках, печени и почках.

*Каримов Ф.А., Кутлин Ю.Г., Каримов Ш. Ф., Федоров Ю.Г.* (г. Уфа, Россия)

**МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ ФАСЦИОЛЕЗЕ**

*Karimov F.A., Kutlin Yu.G., Karimov Sh. F., Fedorov Yu.G.* (Ufa, Russia)

**MORPHO-FUNCTIONAL CHANGES IN THE THYROID GLAND OF CATTLE WITH FASCIOLIASIS**

Проведен опыт на 15 бычках 18-месячного возраста, разделенных на три группы по 5 голов в каждой. Животные 1-й группы служили контролем (здоровые), 2-й — спонтанно зараженные фасциолами при интенсивности инвазии от 10 до 70 экз. и 3-й — более 70 экз. При слабой интенсивности инвазии гистологическая структура щитовидной железы мало чем отличалась от таковой контрольной группы животных. Среди округло-овальной формы фолликулов встречались фолликулы продолговато-вытянутой формы. В них хорошо просматривалась каемка резорбционных вакуолей аналогичной высоты, что и в группе неинвазированных животных. Цвет коллоида в отдельных фолликулах становился более насыщенным и даже двухцветным. Единичные ядра находились в состоянии пикноза или лизиса, такие клетки погибали, слущивались и примешивались с коллоидом. Между фолликулами обнаруживаются нежные волокна соединительной ткани. При сильной интенсивности инвазии интрафолликулярный коллоид становился более светлым и пенистым. Базальная мембрана не просматривалась, трудно различимы контуры сохранившихся тироцитов.

Контуры ядер многих тироцитов угловатой формы. Многие лизированные ядра не имели четких границ. Во вновь образованных фолликулах вместе с пикнотичными ядрами клеток эпителия встречались клетки с ядрами большого размера и они больше напоминали парафолликулярные эндокриноциты. В железе преобладали микрофолликулы с единичными фолликулами большого размера. В некоторых крупных фолликулах заметны участки разрушения базальной мембраны. В отдельных участках заметны расширение стромы и она насыщена парафолликулярными клетками округло-овальной формы.

*Карпова И.Ю., Лапшин Р.Д., Снопова Л.Б., Проданец Н.Н., Баскина О.С., Бугрова М.Л.* (г. Нижний Новгород, Россия)

**ВНУТРИУТРОБНОЕ ВЛИЯНИЕ ГИПОКСИИ НА ГИСТОАРХИТЕКТониКУ КИШЕЧНОЙ СТЕНКИ У ПОТОМСТВА КРЫС В ЭКСПЕРИМЕНТЕ**

*Karpova I. Yu., Lapshin R. D., Snopova L. B., Prodanets N. N., Baskina O. S., Bugrova M. L.* (Nizhnshy Novgorod, Russia)

**PRENATAL EFFECTS OF HYPOXIA ON THE HISTOARCHITECTURE OF THE INTESTINAL WALL IN THE OFFSPRING OF RATS IN THE EXPERIMENT**

На базе ЦНИЛ НИИ биомедицинских технологий Приволжского ИМУ в эксперименте на лабораторных крысах проведено моделирование хронической внутриутробной гипоксии плода (ХВГ). В работе использовали 24 аутбредных белых крыс линии Вистар в возрасте  $80 \pm 5,6$  сут и массой тела 156–270 г. Самки были разделены на 3 группы по 6 особей в каждой соответственно триместрам беременности. Параллельно была отсажена 4-я группа крыс, служившая контролем. Для моделирования ХВГ использовали вакуумную проточную барокамеру. Крыс помещали в условия, соответствующие подъему на высоту 5000 м со скоростью 25 м/с на 40 мин по группам. После родоразрешения потомство осматривали, затем выводили из эксперимента, соблюдая этические правила. Для световой микроскопии участков кишечника использовали микротом Leica SM 2000 R, микроскопы Topic (Бельгия, 2000) и Bio Blue (Нидерланды, 2013). Гистологическое исследование кишечника у крысят всех групп выявило снижение толщины слизистой и утолщение мышечной оболочек. ХВГ, смоделированная в 1-й группе (1-й триместр беременности) приводила к развитию вторичной тканевой гипоксии, снижению толщины слизистой оболочки, разрастанию соединительной ткани в мышечном слое, что способствовало сужению просвета кишки. Во 2-й группе отмечали атрофию слизистой оболочки преимущественно за счет укорочения и уменьшения количества ворсин и увеличения соединительной ткани в собственной пластинке. ХВГ в третьем периоде беременности (3-я группа) провоцировала изменения в слизистой оболочке за счет слущивания покровно-ямочного эпителия и формированием «голых» ворсин.